

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université LOUNICI ALI de Blida 02
Faculté Des Lettres et Des Langues
Département de la langue française



MÉMOIRE DE MASTER 2
Option : Didactique Des Langues Étrangères

**L'emploi des constructions causatives dans les écrits de
 recherche chez les étudiants des filières scientifiques en contexte
 algérien : cas de la faculté des sciences de la Nature et de la Vie de
 l'université Blida 01**

Par :
 Kamelia BOUSNADJI
 Fatma TOUMI

Membres du jury :

- Mme Chafia MAZARI -	Université de Blida 2	Présidente
- Mme Chanez HAMDAD -	Université de Blida 2	Examinatrice
- Mr. Samir HACHADI -	Université de Blida 2	Rapporteur

Blida, Mai 2019

« Tout texte est absorption et transformation d'une multiplicité d'autres textes. »

(Oswald Ducrot, 1972)

Résumé

La maîtrise des compétences rédactionnelles dans le cadre de la recherche scientifique en biologie, exige la mise en place d'un programme de formation spécifique et fondé sur des théories issues à la fois de la didactique de la biologie et didactique de l'écrit. Et pour se lancer dans une telle manœuvre nous nous sommes livrées avant tout, à une tâche méthodologique qui consiste à recueillir un vaste échantillon de corpus produits dans ce domaine scientifique pour des fins académiques. En effet, notre objectif dans ce travail est de procéder à l'analyse discursive de ces derniers, afin de déterminer les spécificités liées à l'emploi de la causalité dans les pratiques scripturales produites en terme de recherche en biologie. Pour ce faire, nous avons adopté des approches diverses, sur le plan théorique et pratique, et qui nous ont permis de dresser un catalogue typologique, lié à l'emploi de la causalité par les étudiants de biologie lors de la rédaction d'un texte scientifique de recherche. Ainsi, à partir de cette analyse phrastique de l'emploi de la causalité, nous avons détecté des difficultés qu'il faut prendre en mesure, ainsi que les critères que nous devons suivre pour une intégration réussie de cet élément (causalité) dans le programme spécialisé dédié à l'enseignement de la compétence scripturale.

Mots clés : Français sur Objectif Universitaire (FOU) - causalité - pratiques scripturales de recherche - didactique de la biologie - didactique de l'écrit.

Résumé en arabe

على يعتمد محدد تدريبي برنامج إنشاء ، الأحياء علم في العلمي البحث سياق في الكتابة مهارات إتقان يتطلب لمهمة شيء كل قبل أنفسنا كرسنا ، المناورة هذه مثل في وللشروع .الكتابة وعلم الأحياء علم من كلا نظريات فإن ، الواقع في .الأكاديمية للأغراض العلمي المجال هذا في المنتجة المواد من كبيرة عينة جمع في تتمثل منهجية في السببية باستخدام المتعلقة الخصائص تحديد أجل من ، لهذه الاستكشافي التحليل إجراء هو العمل هذا في هدفنا الناحية من ، الأساليب من العديد اعتمدنا ، بذلك للقيام .الأحياء علم في البحث حيث من المنتجة الكتابية الممارسات عند البيولوجيا طلاب قبل من السببية باستخدام مرتبط ، نموذجي كتالوج وضع من مكنتنا والتي ، والعملية النظرية يجب التي الصعوبات اكتشفنا ، السببية لاستخدام الفعلي التحليل هذا خلال من ، وبالتالي .أبحاث عالم .النص كتابة مكرسة .البرنامج في (السببية) العنصر لهذا ناجح دمج أجل من نتبعها أن يجب التي المعايير وكذلك ، مراعاتها .الكتابية الكفاءة لتدريس

الأحياء علم - للبحث الكتابية الممارسات - السببية - الأكاديمي الهدف حول الفرنسية :المفتاحية الكلمات
الكتا تعليم - التربوي

Remerciements

Avant tout, nous tenons à remercier, nos parents qui contrôlent et suivent notre avancement pour la rédaction de ce projet de recherche. Et sans oublier aucun moment, aucun effort, aucune figure, nous adressons nos remerciements et nos grâces les plus sincères à tout enseignant qui nous a guidé, conseillé et informé tout au long de notre cursus universitaire.

Ainsi, nous tenons à remercier Mr. HACHADI Samir, notre directeur de recherche, pour son aide, ses conseils pertinents et sa disponibilité particulière depuis le début de notre travail.

Nous tenons également à congédier l'équipe administrative du département de la langue française pour le temps qu'ils nous ont accordé à la rédaction du mémoire de fin d'études. Ainsi que les membres de la communauté scientifique universitaire, qui nous ont orienté vers un thème de recherche très pertinent.

Nous remercions également l'équipe administrative et pédagogique du département de Biologie à l'université de Blida 01, pour nous avoir orienté et facilité l'accès au terrain pour la réalisation de notre enquête de recherche.

Et entre autres personnes que nous remercions particulièrement : Mme. DJERDJAR Louiza, enseignante de biologie au département des sciences de la vie et de la nature, pour son plaisir de nous avoir informé sur la didactique de la biologie. Ainsi, nous remercions exceptionnellement Mr. RAMDANE Sidali, enseignant et adjoint du chef de département de biologie qui était toujours disponible pour nous fournir des documents et nous aider à prendre contact avec d'autres enseignants spécialisés au département, de même que le public à enquêter.

Enfin, nous tenons à remercier tous les enseignants et étudiants qui ont accepté d'être interviewés, aussi pour avoir répondu à nos questionnaires de recherche de manière sincère.

Table des matières

RESUME	3
REMERCIEMENTS	5
TABLE DES MATIERES	6
LISTE DES TABLEAUX	11
LISTE DES SHEMAS ET FIGURES	12
LISTE DES ABREVIATIONS	13
INTRODUCTION GENERALE	14
PARTIE PRELIMINAIRE : Considérations préalables à la recherche	17
PARTIE THEORIQUE : Les fondements théoriques de la recherche	34
Chapitre 1 : De la didactique du FLE à la didactique disciplinaire : vers l'élaboration d'un programme spécialisé en didactique de l'écrit scientifique	35
1. Les processus de la connaissance scientifique	37
1.1. Les processus intuitifs	38
1.2. Les processus logiques	42
1.3. Le langage	44
2. La rhétorique de la science	45
3. Les spécificités scientifiques de la connaissance en biologie : du raisonnement au texte	47
3.1. L'objet d'étude	47
3.2. L'observation – la découverte	47
3.3. La nomination	48
3.4. Le dessin	48
3.5. La description	48
3.6. L'expérimentation	49
3.7. La comparaison	49
3.8. Le rapport de cause à effet	50
4. Aperçu général sur l'enseignement et l'étude du savoir biologique en Algérie	52

4.1. La didactique de la biologie : objet et méthodes de recherche	53
4.1.1. L'élaboration historique des concepts	54
4.1.2. Les conceptions des apprenants et obstacles à l'apprentissage	55
4.1.3. Quelques références théoriques en didactique de la biologie	64
4.2. L'enseignement de la biologie à l'université algérienne	65
4.2.1. Les méthodes et les approches mises en œuvre dans l'enseignement des sciences de la biologie en Algérie	65
4.2.1.1. Enseignement traditionnel des sciences de la biologie (système classique)	66
4.2.1.2. La mise en place d'une didactique de la biologie	66
4.3. L'enseignement de la langue française à des étudiants spécialisés en biologie	67
4.3.1. Le français sur objectif spécifique (FOS)	67
4.3.2. Le français sur objectif universitaire (FOU)	69
4.3.3 La didactique de l'écrit : application dans les programmes FOU pour la biologie	72
Chapitre 02 : Vers l'élaboration de modèles didactiques pour les pratiques rédactionnelles de recherche en biologie	74
1. La didactique de l'écrit : questionnements sur la possibilité de l'élaboration de modèles didactiques spécifiques à la recherche en biologie	76
1.1. Les modèles fondamentaux de la compétence scripturale	77
1.2. L'écrit universitaire en pratique : le discours scientifique de spécialité	95
2. L'enseignement de l'écrit à l'université algérienne : quelques modèles de rédaction scientifique de recherche exploités dans le domaine de la biologie	97
2.1. Article scientifique	98
2.2. Le mémoire de recherche réalisé par les étudiants algériens en biologie	102
2.3. Les posters	103
2.4. La thèse de doctorat	104
3. Vers une théorie de l'écrit scientifique de spécialité : approche du français sur objectif universitaire (FOU)	105
3.1. Le statut du discours scientifique dans l'étude de la science	106
3.2. Les spécificités des discours scientifiques écrits	107
4. Le système de causalité	109
4.1. La causalité du point de vue empirique	109

4.2. La causalité en science : le recours fréquent à la causalité comme procédé d'explication des faits scientifiques	111
4.3. L'étude de la causalité dans les discours scientifiques de recherche produits dans le domaine de la biologie	115
4.4. La causalité du point de vue linguistique	117
4.5. Les constructions causatives	120
PARTIE PRATIQUE : Méthodologie de la recherche	122
Chapitre 1 : Recherches sur le terrain	124
1. RAPPEL DES FONDEMENTS METHODOLOGIQUES DE LA RECHERCHE	125
1.1. L'objet de la recherche	126
1.1.1. L'étude sur l'emploi de la causalité	127
1.1.2. La présence de la causalité dans les écrits de recherche	127
1.1.2.1. Le mémoire de Master	127
1.1.2.2. Les posters	128
1.1.3. L'emploi de la causalité par les étudiants de biologie	128
1.2. Les remédiations anticipées à la problématique de recherche	129
1.3. Les objectifs de la recherche	132
2. PUBLIC ET CONTEXTE INSTITUTIONNEL	134
2.1. Le public	134
2.1.1. Les enseignants	134
2.1.2. Les étudiants de Master biologie	134
2.1.2.1. Étudiants étrangers	135
2.1.2.2. Étudiants arabophones	135
2.1.2.3. Étudiants francophones	136
2.1.2.4. Étudiants plurilingues	136
2.2. Contexte institutionnel	136
2.2.1. L'objet de l'enquête	137

2.2.2. La durée de l'enquête	137
2.2.3. Le personnel de l'enquête	137
2.2.4. Le corpus	138
2.2.5. Les spécialités en question	139
3. METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE	140
3.1. Choix méthodologiques et outils d'investigation	140
3.1.1. Collecte de données sollicitées	140
3.1.1.1. Participation à une séance de présentation de posters	140
3.1.1.2. Entretien sur la rédaction d'un texte scientifique	141
3.1.1.2.1. Prise de contact avec les enseignants	141
3.1.1.2.1.1. Choix de l'entretien	141
3.1.1.2.1.2. Les items de l'entretien	142
3.1.1.3. Questionnaire écrit	144
3.1.1.3.1. Le questionnaire adressé aux enseignants de la faculté de biologie	145
3.1.1.3.1.1. La construction de l'enquête par questionnaire	145
3.1.1.3.1.2. La mise en place de l'enquête par questionnaire	147
3.1.1.3.1.3. Objectif de l'enquête par questionnaire	153
3.1.1.3.2. Le questionnaire adressé aux étudiants	153
3.1.1.3.2.1. Objectif de l'enquête par questionnaire	154
3.1.1.3.2.2. Les contraintes de l'enquête par questionnaire	154
3.1.1.3.2.3. La construction de l'enquête par questionnaire	156
3.1.1.3.2.4. La mise en place de l'enquête par questionnaire	157
3.1.2. Analyse des données recueillies	163
3.1.2.1. Analyse des programmes semestriels	163
3.1.2.1.1. Les outils d'analyse des programmes	164
3.1.2.1.2. Les résultats de l'analyse des programmes	167
Chapitre 2 : Analyse des corpus écrits	168
1. Analyse des écrits scientifiques de recherche	169
1.1. Les outils d'analyse des corpus écrits	169
1.1.1. Approche descriptive	169
1.1.2. Approche structuraliste	171
1.1.3. Approche linguistique	212
1.1.4. Approche classificatrice	213
1.1.4.1. La causalité sur le plan contextuel	214

1.1.4.2. La causalité sur le plan syntaxique	215
1.1.4.3. La causalité sur le plan linguistique	219
1.1.4.4. La causalité sur le plan pratique	227
1.1.5. Approche comparative et explicative	228
2. Présentation des variables retenues par l'analyse	228
Chapitre 3 : Perspectives didactiques	230
1. Les problèmes et les obstacles proclamés	231
1.1. Le rôle des connaissances antérieures dans l'amélioration des compétences linguistiques liées à l'emploi de la causalité	231
1.2. Le rôle de la compréhension des procédés linguistiques et des structures sémantiques de causalité lors de la lecture ou la documentation spécialisée	232
1.3. La nécessité de la mise en place d'un programme spécialisé pour l'acquisition de compétences scripturales spécifiques à la recherche en biologie	233
1.4. L'importance du caractère pluridisciplinaire de la recherche en biologie et la nécessité de la maîtrise des concepts scientifiques pour l'élaboration d'un texte scientifique avéré	233
1.5. La confusion dans l'expression de la causalité empirique et la cause linguistique	234
2. Les remédiations circonscrites aux problèmes étudiés	235
2.1. La mise en place d'une grammaire spécialisée	235
2.2. L'enseignement du discours scientifique spécialisé	235
Conclusion	236
Glossaire	239
Bibliographie	247
Annexes	253
Résumé	254

Liste des tableaux

Tableau 01 : Analyse structurale du mémoire 01 « Contribution à la situation alimentaire et nutritionnelle des stratégies de l'institut national spécialisé en formation des professeurs de Bougara à Blida ».....173

Tableau 02 : Analyse structurale du mémoire 02 « Évaluation de l'état nutritionnel des patients dialysés ».....175

Tableau 03 : Analyse structurale du mémoire 03 « Les accidents de fabrication du yaourt et leurs causes ».....190

Tableau 04 : Analyse structurale du mémoire 04 « Caractérisation physico-chimique des eaux du barrage Boukourdane ».....192

Tableau 05 : Analyse structurale du mémoire 05 « Étude de la qualité microbienne nutritionnelle de produits carnés (l'entreprise Bellat) ».....199

Tableau 06 : Analyse structurale du mémoire 06 « Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait reconstitué pasteurisé type Célia après sa DLC » 209

Liste des schémas et figures

- **Le schéma 01** : Le modèle heuristique de Baddeley (2000) 83
- **Le schéma 02** : Le modèle de Scardamalia et Bereiter (1991) 86
- **Le schéma 03** : Le modèle de Berninger et Swanson (1994) 87
- **Le schéma 04** : Le modèle de Hayes (1996) 91
- **Le schéma 05** : Le modèle de Kellogg (1996) 92
- **Le schéma 06** : Le modèle de Butterfield, Hacker et Alberston (1996) 94

Figure 01 : Secteur représentant les compétences linguistiques maîtrisées par les étudiants de biologie (2019) 159

Figure 02 : Histogramme représentant la maîtrise des structures linguistiques de cause par les étudiants de biologie (2019) 162

Figure 03 : Tableau récapitulatif de la répartition des unités d’enseignement inscrites dans le programme semestriel de Master « Agroalimentaire et Contrôle Qualité » 166

Liste des abréviations

C.C.B : ou C.C.But désigne en linguistique syntaxique le compliment circonstanciel de but.

C.C.C : ou C.C.Cause, désigne le compliment circonstanciel de cause.

C.C.O : désigne le compliment circonstanciel d'opposition.

C.C.L : désigne le compliment circonstanciel du lieu.

C.C.M : désigne le compliment circonstanciel de mesure.

C.N : désigne le compliment du nom.

C.O.D : désigne le compliment d'objet direct.

C.O.I : désigne le compliment d'objet indirect.

DDL : désigne la didactique des langues.

FLE : désigne le français langue étrangère

G.P : désigne le groupe prépositionnel.

G.V : désigne le groupe verbal.

G.A : désigne le groupe adverbial.

G.N.S : désigne le groupe nominal sujet.

S.C : désigne la subordonnée conjonctive.

S.R : désigne la subordonnée relative.

Introduction

La causalité est un procédé linguistique qu'il faut maîtriser pour réussir l'explication des phénomènes étudiés en science ou exploités dans le cadre d'une expérience scientifique. En philosophie, la causalité est définie comme un principe selon lequel : « *Tous les changements se produisent suivant la loi de liaison de la cause et de l'effet* ». Et d'après ces termes, nous comprenons que tous les éléments étudiés en science sont définis par la nature de la liaison qui les engendrent et qui leur permet de générer d'autres éléments ou produits (effets). Et c'est ici que nous reconnaissons l'une des caractéristiques du texte scientifique, qui ayant pour objectif principal la diffusion des connaissances validées par l'expérience scientifique, doit prendre en considération l'importance de mettre en place des outils fiables permettant d'exprimer de manière minutieuse ces « liaisons » ou rapports de causalité. Notre étude s'étend alors vers cette caractéristique présente de manière excessive dans les écrits scientifiques de recherche, essentiellement ceux produits dans le domaine de la biologie. Ainsi, ce qui nous a incité à aborder ce sujet est la volonté de mener très loin, le sujet sur lequel nous avons mis l'index et qui est exceptionnellement récent et rarement traité du fait qu'il concerne particulièrement les productions rédactionnelles réalisées en termes de recherche en biologie, y compris les deux sous-spécialités à savoir « Agroalimentaire -contrôle de qualité » et « Nutrition et pathologie », sans compter l'intérêt d'étudier de manière méthodique et analytique les techniques d'expression des rapports causaux présents dans ce type d'écrits.

En effet, ce qui nous motive davantage dans ce travail, est la conception d'un programme spécifique qui visera principalement l'enseignement de la compétence scripturale à des étudiants de biologie. Ensuite, en tenant compte des spécificités qui caractérisent ce genre de textes, nous avons comme intérêt la fondation d'un modèle spécifique permettant un emploi adéquat des connecteurs de causalité dans l'explication, et cela par la prise en considération des particularités de la connaissance en biologie. Ainsi, pour faire l'étude de ce sujet, nous avons pris le temps de remonter dans l'histoire de la connaissance scientifique, afin de pouvoir décortiquer les différents constituants liés à la construction des savoirs dans ce domaine, et de ce fait nous avons abouti à une synthèse

selon laquelle il existe plusieurs types de connaissance, dont chacune dépend des principaux processus déployés pour sa formation. Citons à titre d'exemple le processus de l'*intuition* qui est un concept philosophique difficile à définir de manière exacte et déterminée ; ce dernier se trouve parmi les termes relatifs à la formation de la connaissance, et que nous pouvons exploiter particulièrement pour définir des modèles rédactionnels propres à l'écriture scientifique spécialisée. Par ailleurs, le manque de sources documentaires et de fondements épistémiques en lien direct avec ce sujet de recherche, nous a conduit à circonscrire le champ théorique de notre étude à l'une des spécificités linguistiques, véhiculées par le texte scientifique élaboré dans le cadre de la recherche en biologie.

Donc, nous pouvons nous centrer à ce propos sur le caractère causatif présent dans ces écrits concernés par la recherche en biologie, et subséquemment la manière dont est exprimé ce rapport de causation sur le plan textuel et linguistique. Et cela, afin de pouvoir élaborer une fiche pratique concernant l'emploi des connecteurs causatifs dans la rédaction d'un texte scientifique en biologie. Nous nous concentrons aussi, sur la possibilité de la conception et la création d'un lexique causatif unique à la recherche et la rédaction en biologie. Donc, est-ce que la spécialisation du lexique syntaxique peut-il contribuer à l'amélioration des textes de spécialité produits en termes de recherche en biologie ; et sur quels critères nous pouvons nous appuyer pour la réalisation de cette conception ?.

Par ailleurs, pour avancer et matérialiser notre étude, nous avons mené une enquête au niveau du département de biologie, auprès des étudiants d' « Agroalimentaire et contrôle de qualité » à l'université de Blida 01, lesquels nous avons interrogé via un entretien, sur le sujet de la rédaction scientifique de recherche. De plus, la prise de contact avec l'adjoint du chef de département nous a permis d'obtenir un accord pour la réalisation de l'enquête sur le terrain, ainsi que la collecte des corpus écrits réalisés dans le cadre de la recherche scientifique et académique, à savoir les mémoires de fin d'études, que nous avons destiné à une analyse minutieuse, afin d'en déterminer les caractéristiques et les spécificités concernant l'expression de la causalité. Cependant, cela n'est pas aisé puisque plusieurs facteurs entrent en jeu lors de la production scripturale, sans oublier le degré de fiabilité de ces échantillons en comparaison avec les textes de référence publiés par les spécialistes en biologie.

En outre, notre étude s'appuie sur les facteurs qui pourraient entrer en jeu dans cet emploi et qui contribuent à modifier l'aspect contextuel ou la signification d'un connecteur

causatif dans un énoncé. Premièrement, nous pensons que le phénomène du bilinguisme pourrait avoir un impact considérable sur l'expression scripturale de certaines composantes linguistiques, ces nuances qui se manifestent dans l'expression de la causalité pourraient être dues à l'interaction entre des significations construites en langue française et d'autres en langue anglaise et qui se présentent notamment dans différents passages tirés des mémoires d'étudiants. Secondement, le discours académique produit par l'enseignant constitue pour l'étudiant, la source principale de l'acquisition de la langue orale comme écrite. Et pour cela, une partie de la production scripturale de l'étudiant pourrait être inspirée par le discours de l'enseignant, de même que pour les constructions causatives. Et dernièrement, nous nous interrogeons sur l'efficacité de la délimitation du cadre spatial et thématique de la lecture pour les étudiants en début de la formation, faisant allusion à l'effet que pourrait avoir cette méthode sur l'acquisition des modèles de rédaction scientifique spécialisée et la maîtrise de l'emploi de la causalité. En effet, tous les éléments que nous avons expliqué supra, conduisent à une finalité fondamentale, qu'est l'interprétation adéquate et exacte des faits scientifiques étudiés en cours ou déduits à partir d'une expérience ; puis exprimés dans les pratiques rédactionnelles de recherche réalisées dans un domaine spécifique qu'est la biologie. Ainsi, notre objectif est profondément loin d'être accompli dans le cadre de cette recherche, et pour cela nous tentons de tracer les voies principales que nous avons traversé pour avancer dans ce projet sans pour autant atteindre notre objectif, qu'est la classification et l'explication des typologies relatives à l'expression causale, présentes particulièrement dans les écrits scientifiques produits dans les deux domaines de la biologie que nous avons exploité dans notre recherche.

En somme, pour aboutir à l'étude de ces thématiques, nous commencerons avant tout par remonter aux sources de la connaissance humaine afin de puiser les concepts clés qui s'y réfèrent, à savoir la rhétorique de la science. Nous continuerons par expliquer les spécificités du savoir étudié en biologie. Nous devons également mettre l'index sur le processus de l'écriture et en exposer les modèles principaux établis par les spécialistes et chercheurs en didactique et en sciences cognitives. Et nous finirons par analyser les pratiques scripturales de recherche, afin de pouvoir en déterminer les caractéristiques et les spécificités liées à l'emploi de la causalité.

Partie préliminaire

Considérations préalables à la recherche

Ce chapitre constitue un préambule pour la partie théorique. En effet, nous sommes censés l'installer en début de ce projet de prospection scientifique, afin de pouvoir mettre en perspective les concepts sur lesquels nous nous sommes appuyés pour construire le cadre théorique de notre recherche. D'ailleurs, nous avons souligné tous les concepts sur lesquels nous avons fondé notre recherche théorique, qui est axée d'une part, sur l'emploi des constructions causatives dans les écrits scientifiques de recherche produits par les étudiants de biologie, d'où le concept de « causalité ». Et d'autre part, une étude partagée entre les méthodes issues de la didactique de la biologie et les modèles conçues pour la didactique de l'écrit, et dont l'intérêt est celui de répondre à un besoin majeur qu'est l'élaboration de modèles rédactionnels spécifiques destinés à être enseignés pour des étudiants de biologie.

Par ailleurs, nous avons limité ce champ conceptuel à la définition des concepts ayant rapport à la connaissance scientifique entre autres ceux liés à la didactique disciplinaire (*cf.* didactique de biologie), et la didactique des langues auxquels s'ajoutent les deux sous-domaines du FLE, à savoir le français sur objectif spécifique (FOS) et le français sur objectif universitaire (FOU). Il sera donc primordial de mettre l'accent sur ces concepts didactiques que nous appliquerons tout au long de notre travail de recherche, qui s'inscrit dans le domaine de la didactique du français langue étrangère (FLE), et particulièrement la didactique de l'écrit. En peu de mots, ces cinq concepts clés suffisent pour la circonscription de notre recherche documentaire, et permettront de mieux cerner notre sujet de recherche : *Il s'agit de maîtriser l'appareil notionnel du thème de recherche et éventuellement, les particularités conceptuelles du cadre théorique choisi.*¹

En somme, cet appareil conceptuel a été conçu à partir des textes de référence, et à l'aide de dictionnaires de spécialité tout en veillant à garder la signification exacte de ces notions terminologiques en les déplaçant de leur source disciplinaire. De la sorte, leur contextualisation et leur mise en application en termes de notre sujet de recherche, forme une sorte d'amincissement et de précision du sens de ces derniers. Du reste, cette partie préliminaire forme un « savoir préalable » à la recherche, ce qui permet à la fois de délimiter le champ de l'investigation scientifique et d'introduire les théories qui s'y rapportent.

¹- CISLARU, G., CLAUDEL, C. et VLAD, M., *L'écrit universitaire en pratique*, Bruxelles, éd. De Boeck, 2009. p. 19.

I. LE CADRE CONCEPTUEL DE LA RECHERCHE

« La fréquence et l'importance des évolutions et révolutions qui se sont succédé en didactique des langues vivantes étrangères (DLVE) depuis une trentaine d'années font que sa terminologie de base elle-même n'a pas eu le temps, en quelque sorte, de se "décanter". Aussi tout auteur d'une étude de quelque ampleur se voit-il contraint de commencer par définir d'emblée, et d'une manière en définitive personnelle, un certain nombre de termes clés tels qu'enseignement, pédagogie, didactique, méthodologie et méthode ». ²

Les termes que nous allons définir ci-dessous ont changé de signification au cours de l'histoire, et pour cela nous devons à chaque fois nous référer aux définitions traditionnelles afin de pouvoir mettre en avant la signification originale du terme, ainsi que les évolutions que ce dernier a subi depuis son apparition dans le champ de la didactique des langues vivantes étrangères (DLVE). Dans son ouvrage sur les méthodologies, Christian Puren s'interroge :

« Est-ce que c'est parce que l'enseignement des LVE est un travail sur les mots et par les mots ? Toujours est-il que chez ses spécialistes, genus irritabile comme plusieurs d'entre eux l'ont eux-mêmes remarqué dans le passé et comme l'histoire toute récente le confirme, il a des mots qui sont "chargés" de poudre ». ³

En effet, pour mieux saisir un sujet s'inscrivant dans le champ des sciences humaines (SH), il va de soi passer par la compréhension des concepts auxquels il fait référence. Et parmi lesquels figure la notion de la didactique, dont la définition se transforme selon l'objet d'étude auquel elle se donne. Nous tentons donc de présenter la terminologie que nous avons exploité dans notre recherche documentaire, concernant l'écrit scientifique de recherche. Cependant, pour atteindre les sources conceptuelles exactes et nécessaires pour notre champ d'étude, nous devons procéder à une sélection minutieuse de ces concepts qui doivent être catégorisés de manière disciplinaire, afin de garantir au lecteur de ce mémoire la clarté de tout énoncé en lien avec la didactique disciplinaire.

²- Puren, C., *Histoire des méthodologies de l'enseignement des langues*, Paris, éd Nathan CLE. 1988. 448 pages.

³- Cf. Christian Puren (1988), *Histoire des méthodologies de l'enseignement des langues*.

A. Didactique – Didactique de Discipline

La didactique est regardée comme un champ disciplinaire qui réunit des méthodes et des approches diverses et variées dont chacune est issue d'un domaine disciplinaire différent. Or, la clarté épistémologique est un « préalable nécessaire » à ces approches didactiques. Et en se référant à Comenius (XVIIème siècle), nous nous rendons compte que ce concept : *Comme nom, il a d'abord désigné le genre rhétorique destiné à instruire, puis l'ensemble des théories d'enseignement et d'apprentissage.*

Le terme « didactique » provient du grec (didaskein : enseigner), il désigne de manière générale ce qui est propre à instruire et vise à enseigner. Ce dernier a été introduit en sciences de l'éducation, il porte alors la désignation de didactique des disciplines, une science humaine à part entière, qui fait référence à des discours sur des corps de pratiques et à un travail de réflexion sur l'ensemble des disciplines scolaires, y compris les langues vivantes. Néanmoins, la didactique des langues (DDL) a ses spécificités qui la distinguent vis-à-vis des autres didactiques de discipline, qui selon Cicurel peuvent être catégorisés en deux traits principaux, à savoir :

- **L'absence de l'objet d'étude**

Il va de soi de savoir que la didactique place au centre de ses préoccupations, l'apprenant. Ce dernier est un organisme (ou être) en évolution constante et en développement continu, ce qui fait d'elle une discipline sans objet d'étude. Car un objet d'étude doit être figé, et dans ce cas l'objet de la didactique des langues n'est pas l'appropriation par l'apprenant des savoirs construits par des disciplines comme la linguistique (langues naturelles humaines) ou les études littéraires.

- **Le double mode d'appropriation d'une langue**

Par son système d'enseignement/apprentissage, la didactique des langues est marquée par la présence d'une concurrence entre deux composantes à savoir les deux tâches « enseignement » et « apprentissage » et dont le mode d'appropriation naturel est unique (l'acquisition) et n'existe dans aucune autre discipline.

Le terme « didactique » a été reconnu comme tel dans les années 1970, car auparavant il a été désigné sous une ancienne et courante dénomination dont il est issu, nous parlons alors de « pédagogie ». Toutefois, ce terme concernant à l'origine l'enseignement aux enfants, est apparu à beaucoup au mieux comme une sorte de philosophie de l'éducation ou comme une psychologie appliquée, et au pire comme un art d'enseigner sans véritable ambition scientifique. D'un autre point de vue, la véritable appartenance épistémologique de la didactique des langues n'a pas encore été déterminée par les didacticiens, de même que la didactique du français langue étrangère et seconde, ce qui constitue en fait une problématique coincée entre deux champs différents :

*« Soutenue par tout courant de pensée, l'appartenance de la DDL aux sciences de l'éducation est confortée par l'important héritage qu'elle a recueilli de la tradition de la philosophie de l'éducation occidentale. D'autre part, les universités anglo-saxonnes et d'Amérique du Nord placent le plus souvent dans les facultés d'éducation les études générales sur l'enseignement et sur l'apprentissage des langues. Ces études sont généralement connues sous le nom d'études sur le curriculum ».*⁴

En effet, toutes ces questions à propos de l'appartenance épistémologique de la didactique des langues constituent des interrogations épistémologiques fondatrices qui sont indispensables à l'établissement d'une discipline récente. L'histoire, la géographie, la composition du champ du FLE ne sont finalement l'objet que de peu de polémique. Cette problématique concernant l'attribution de l'ambition et de la reconnaissance scientifique à la didactique doit faire objet d'un éclairage, ainsi qu'une étude menée au sein de l'université des lettres par des enseignants et des chercheurs qui tentent d'attribuer à cette discipline un statut académique convenable et de la sorte une reconnaissance vis-à-vis de la scientificité de son objet d'étude.

*« La question n'est cependant pas uniquement sociologique et ne concerne pas seulement les enjeux pratiques et symboliques qui ont été mis en évidence par le concept de champ, c'est aussi une question fondamentale parce qu'elle définit le cadre et les ambitions de la recherche et des enseignements ».*⁵

⁴- PUREN, C., (1988).

⁵- PUREN, C., (1988).

Nous nous interrogeons aussi sur le degré de scientificité de cette discipline « nouvelle », cela veut dire que les recherches effectuées en didactique de manière générale et en didactique des langues de manière particulière doivent répondre à des critères déterminés, notamment ceux édictés par J.-C. Milner et rapportés par L. Lundquist et qui sont :

- 1) l'empirique,**
- 2) la mathématisation de l'empirique,**
- 3) la relation avec la technique.**

Cependant, toute science : a bien le droit de se donner des critères de validité méthodologique qui lui soient propres, que ces critères sont eux-mêmes tout à fait arbitraires ; ils sont, il est vrai, une assez bonne façon de décrire ceux qu'on utilise généralement en science.

Le terme « didactique », par contre, se situera au niveau supérieur de l'ensemble des méthodologies : contrairement au méthodologue qui travaille toujours dans le cadre d'une méthodologie déterminée pour l'élaborer, la développer, l'appliquer, le didacticien se caractérise selon nous : par sa démarche volontairement comparatiste et historique. Sur un autre plan, le méthodologue construit avec la pratique d'enseignement comme un objectif immédiat, le didacticien quant à lui déconstruit pour observer et analyser.

Nous avons privilégié le terme didactique à celui de pédagogie (des LVE), parce que le premier est maintenant d'usage plus courant parmi les spécialistes, et parce que le dernier renvoie stricto sensu à l'enseignement aux enfants et adolescents (et donc à l'enseignement scolaire), alors que l'enseignement non scolaire des LVE a joué un rôle important dans l'évolution méthodologique ; cela a été le cas des cours pour autodidactes aux XVIIIème et XIXème siècles, et récemment de la réflexion sur l'enseignement du français langue étrangère aux adultes (cf. la problématique dite du « français fonctionnel »).

B. La didactique de la biologie

La biologie en tant que science du vivant, remonte à une époque très éloignée du monde dans lequel nous vivons actuellement. Cette spécialité fait partie des sciences de la vie et de la nature, elle a pour objet d'étude les êtres vivants, qu'elle a pu distinguer des autres objets inanimés depuis le début de l'Humanité. En effet, la science existait depuis longtemps même à l'ère des homo-sapiens. Or, à leur époque la biologie n'était pas une science, car l'homme de la préhistoire observait le monde naturel qui l'entoure pour le connaître et l'exploiter dans le but de survivre. En revanche, l'être humain d'aujourd'hui, observe son univers pour le connaître profondément et l'expliquer de manière minutieuse aux autres.

Ainsi, la biologie s'intéresse à deux types de savoirs ; d'une part, la connaissance approfondie de la structure (morphologie) des êtres vivants. Et d'autre part, la connaissance du fonctionnement (physiologie) élaborée, pendant plus de deux mille ans, par les botanistes, les zoologistes et les biologistes à propos de ces derniers, à savoir : les plantes et les animaux.

En effet, d'après l' « *histoire de la biologie et de la médecine* », de Jean C. Baudet (2018), la connaissance et l'étude des êtres vivants dans le domaine de la biologie nécessite aux scientifiques le passage par plusieurs phases :

- L'observation
- La description
- La nomination
- La représentation.

D'où les méthodes reconnues et appliquées dans le domaine de la biologie et la didactique de la biologie.

Depuis dix ans de nombreuses recherches ont été accomplies dans le domaine des sciences de la biologie, et qui ont entrepris des objets sur lesquels sera basée la didactique des sciences de la biologie. En effet, contrairement à la didactique des langues qui ne peut atteindre le statut d'une science, la didactique des sciences de la biologie, quant à elle, trouve son objet et ses préoccupations dans l'étude des êtres vivants.

Pour commencer, il faut comprendre que la didactique de la biologie est liée en grande partie à la didactique générale, du fait de l'importance de cette dernière. Car elle présente des principes théoriques et des acquis méthodologiques permettant de comprendre, étudier et concevoir des programmes d'enseignement axés sur cette discipline.

En effet, les résultats des recherches effectuées en biologie peuvent être répartis en trois catégories : l'identification de conceptions et obstacles ; l'analyse de situations didactiques et des processus d'apprentissage ; et l'analyse de la transposition didactique (externe et interne). Par ailleurs, ces composantes elles seules ne peuvent pas constituer un socle permettant aux didacticiens de la biologie de créer des matières disciplinaires à enseigner, d'où la nécessité d'exploiter toutes les spécificités de ce domaine. Succinctement, il s'agit de suivre les recherches effectuées en biologie afin de les appliquer en didactique disciplinaire, tout en suivant les principes de la didactique générale (principes théoriques), entre autres la transposition didactique.

À cet égard, la didactique loin d'être une épistémologie, elle est une science d'enseignement des sciences. Elle est considérée en tant que science par le fait qu'elle permet d'enseigner une science. Cependant, il faut savoir qu'enseigner veut dire transmettre des savoirs en appliquant des méthodes adéquates dans le but de garantir une réception efficace. Or, quand il s'agit de la science il semble difficile de changer ou modifier un/des contenu(s) à titre d'enseignement (ou transmission des savoirs). Donc, la combinaison entre didactique générale et les différents contenus disciplinaires issus des recherches en biologie fait naître ce que nous appelons la didactique des sciences de la biologie, dont l'un des principes fondamentaux est celui de la traduction des contenus. D'après Pierre Clément :

« Il explore les spécificités de la biologie pour les mettre en relation avec certaines spécificités des recherches en didactique de la biologie : conséquences du renouvellement rapide des connaissances biologiques ; difficulté de trouver un consensus sur ce qu'est la vie et sa complexité, et essai de la définir comme un système ouvert, auto-organisé, finalisé et ayant la capacité de se reproduire ; diversité des méthodes d'étude du vivant (observation-catégorisation, expérimentation, modélisation) ; discussion de la prise en compte des enjeux économiques, mais aussi éthiques et citoyens). Chaque fois sont analysés les

*corrélats éducatifs de ces questions, et sont présentés des travaux de recherche effectué (ou qui restent à effectuer) en didactique de la biologie) ».*⁶

Effectivement, pour la mise en place de cette science ou discipline, un réseau francophone de didactique de la biologie a été créé en 1987, et qui comprend une à deux réunions par an. En 1990, il est devenu l'Association Européenne de la Didactique de la Biologie (AEDB) sous la présidence notamment, de Pierre Clément et grâce à plusieurs titres de publications, à savoir quatre numéros de bulletin de l'AEDB, ainsi que trois ouvrages.

*« Très récemment, l'AEDB s'est fondue d'une part au niveau européen dans de nouvelles structures anglophones (ERIDOB et ESERA) [European Research In Didactics Of Biology], d'autre part au niveau français (incluant les pays francophones voisins) dans une nouvelle Association, l'ARDIST ».*⁷

Actuellement, il existe de nombreux lieux de recherche concernant la didactique de la biologie, dans des structures institutionnelles diverses qui souvent s'enchevêtrent ; évoquant entre autres, trois types d'enracinement conditionnant, en dépit de leurs interactions, les différents points de vue sur la recherche en didactique de la biologie. Premièrement, les universités, où les recherches en didactique de la biologie s'effectuent dans le cadre de la DEA soit de didactique des sciences, soit de sciences de l'éducation ou de muséologie, ces recherches visent les enseignants ou autres formateurs, mais peuvent aussi, mais peuvent aussi venir de maîtrises scientifiques et dernièrement des maîtres de conférences en didactique de la biologie y sont recrutés. Deuxièmement, les instituts universitaires de la formation des maîtres (IUFM), ou leurs équivalents tels que, dans le milieu agricole, l'ENESAD de Dijon et l'ENFA de Toulouse par exemple, sont selon Pierre Clément des lieux où commencent à exister, et où devraient se développer, des équipes de recherche en didactique de la biologie, souvent en liaison avec une équipe universitaire et/ou avec l'INRP. Leurs formateurs, quand ils ne sont pas universitaires, ont malheureusement peu de temps disponible pour la recherche. Et finalement, sur les lieux de travail (enseignement primaire, secondaire, musées, etc.) l'auteur évoque les équipes de

⁶- CLEMENT, P., « la biologie et sa didactique, dix ans de recherche ». In : ASTER [en ligne], 1998, N° 27. Disponible sur : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8706>. [Consulté en 2019].

⁷- CLEMENT, P., « la biologie et sa didactique, dix ans de recherche ». In : ASTER [en ligne], 1998, N° 27. Disponible sur : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8706>.

recherche, ou de recherche-action, qui travaillent parfois de façon autonome, parfois en liaison avec une équipe universitaire et/ou un IUFM, souvent dans le cadre d'actions animées par l'INRP, et dont le rôle n'est pas négligeable.

*« Depuis une quinzaine d'années, la didactique de la biologie se développe, et tente de se constituer comme une discipline autonome, générant ses concepts spécifiques. L'équipe de recherche de l'INRP est l'une des plus anciennes dans ce domaine, et l'auteur, actuellement responsable de cette équipe, décrit ici l'itinéraire et les évolutions intellectuelles qui ont conduit à l'émergence d'une didactique spécialisée, à partir d'une "pédagogie des sciences". Laquelle développait plutôt alors dans son champ propre, des préoccupations de pédagogie générale (pédagogie par objectifs, travaux autonome...). Ce texte tente d'identifier les ruptures théoriques et les problèmes nouveaux auxquels s'affronte cette discipline en développement. Il est issu d'une note de synthèse, rédigée pour la soutenance d'une Thèse sur travaux, à l'Université Lyon II, en 1989 ».*⁸

De même que les autres, la didactique de la biologie est centrée sur des démarches et des contenus biologiques précis. De prime abord, celle-ci doit commencer obligatoirement par préciser et clarifier les contenus et les démarches disciplinaires, les cerner par une approche historique et épistémologique préalable. Nous pouvons nous référer pour ce propos aux travaux réalisés par les philosophes de la biologie, citant notamment Canguilhem (1965-1966-1970- 1977), ou « *Les essais* » d'I. Stengers (1987-1997).

Ainsi que d'autres œuvres réalisées par Grassé, Watson, ou encore Changeux, etc. ces sources de référence ne constituent pas une fin pour combler les champs de la biologie et compléter les recherches en didactique de la biologie. De même, de nombreux écrits traitant par exemple de l'histoire de la diffusion des sciences (Raichvarg, 1992), constituent un point de départ ou d'appui pour les chercheurs en didactique de la biologie. Car comme nous le montre P. Clément, de nombreuses thèses de la didactique de la biologie contiennent ainsi une approche historico-épistémologique « très solide », citant à titre d'illustration la thèse de Casonato sur la biologie moléculaire (Paris -1990). Autant dire, ces écrits sont considérés de la part de l'auteur comme des préalables nécessaires aux recherches qui seront recensées dans chacune des catégories que nous aborderons infra sans pour autant faire appel à une catégorie de recherche en didactique de la biologie. Sans

⁸- CLEMENT, P., « la biologie et sa didactique, dix ans de recherche ». In : ASTER [en ligne], 1998, N° 27. Disponible sur : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8706>.

quoi, il s'agit de documents dont les contenus disciplinaires répondent aux critères de la recherche scientifique.

1) La didactique de l'écrit

Une situation d'enseignement se caractérise par le type de compétence visé. La didactique de l'écrit se donne alors pour objet d'étude la compétence scripturale (ou rédactionnelle) dont elle doit en clarifier les différents composants, et les processus (ou mécanismes) cognitifs qui entrent en jeu lors de cette activité. La didactique de l'écrit vise essentiellement la conception d'un ensemble de critères destinés à la structuration des contenus et le choix des supports et activités d'apprentissage correspondant aux spécificités de l'activité rédactionnelle.

*« Le choix des contenus qui doivent être enseignés relève de la responsabilité des autorités ministérielles. Pour fixer les programmes d'enseignement de la lecture-écriture, une réduction quantitative est nécessaire afin de ne retenir des différentes compétences liées au domaine de la langue que celles jugées importantes à chaque cycle de l'école primaire. Mais, dans cette première phase de la transposition didactique¹, on assiste souvent à une seconde réduction, d'ordre qualitatif, qui transforme (et parfois déforme) l'objet à enseigner selon des critères rarement énoncés ».*⁹

2) Le français langue étrangère et seconde (FLES)

Le français est une discipline formée en France. En 2018, environ 300 millions de personnes^{1,4} parlent en français sur tous les continents, environ 235 millions l'emploient quotidiennement et 90 millions en sont des locuteurs natifs. Ainsi, dans le domaine de l'enseignement 80 millions d'élèves et étudiants s'instruisent en français dans le monde. Et

⁹ - PASA, L. et FIJALKOW, J., « Didactique de l'écrit : simplifier la langue ou la présenter dans sa complexité ? », Université de Toulouse le Mirail Travaux neuchâtelois de linguistique, 2000, 33, 45-66. Disponible sur : https://www.unine.ch/files/live/sites/islc/files/Tranel/33/05_PasaFijalkow.pdf. Consulté le 14 septembre 2019.

pour cela, nous parlons de français langue étrangère (désormais abrégé en FLE) pour désigner la langue française enseignée à des apprenants non francophones ayant intérêt ou censés apprendre cette langue en France ou à l'étranger. Et dans cette optique, nous pouvons évoquer le concept de méthode ou encore celui d'approche afin de préciser et délimiter le contexte de cet enseignement. Car il existe plusieurs approches selon lesquelles il sera possible d'aborder l'enseignement de la langue française dans des contextes spécifiques, à savoir le français sur objectif spécifique (FOS), le français médical (FM), le français sur objectif universitaire (FOU), etc.

- **Le français sur objectif spécifique (FOS)**

Le français sur objectif spécifique (FOS) est une approche du Français Langue Étrangère (FLE), apparue en réaction au français de spécialité (FS). Cette démarche a pour objectif la conception d'un programme linguistique axé sur une méthodologie particulière inspirée principalement d'autres approches du FLE qui la précèdent. Et cela dans le but de répondre aux besoins d'un public « particulier ». Autrement dit, les didacticiens du FLE visent par cette démarche l'adaptation de l'enseignement du « FLE » à des publics adultes dont l'objectif d'apprentissage de cette langue est l'acquisition de compétences dans cette langue, destinées à être appliquées dans le domaine où le public est /sera spécialisé. Cependant, ce dernier doit avoir acquis une base linguistique solide en FLE, car les enseignements qui lui seront dispensés dans le contexte du FOS sont caractérisés par un niveau élevé, sans oublier la spécificité et la particularité des contenus. Selon l'article de Boukhannouche :

« Parmi de nombreux étudiants qui viennent de systèmes universitaires différents, et avec une certaine base linguistique, beaucoup d'entre eux désirent bénéficier d'un accompagnement d'intégration universitaire, qui généralement se présente sous des formes diverses, mais qui méritent d'être largement revues. L'objet majeur de cette intégration réside dans une formation linguistique, correspondant aux besoins générés par des situations langagières exigeantes. Autrement dit, cette formation de langue se réalise à l'aide d'une méthodologie qui a pour objectif de répondre de la façon la plus correcte possible aux réels besoins d'un public particulier en recensant l'ensemble des situations de communication les plus présentes auxquelles ce public est confronté et ce, pendant la formation linguistique ou après l'activité

*professionnelle. Ainsi, un questionnement s'impose et porte sur un nouvel aspect de la démarche Fos adapté dans un contexte universitaire et qu'on appellera FOU ».*¹⁰

- **Le français sur objectif universitaire (FOU)**

Le français sur objectif universitaire (désormais FOU) peut être défini comme l'application du FOS en milieu universitaire.

*« Un programme de formation **français sur objectif spécifique** ou **français sur objectif universitaire** permet aux apprenants d'acquérir les compétences langagières, disciplinaires et méthodologiques nécessaires à la réussite de leurs études universitaires. Ce projet de formation les aide aussi à intégrer de façon optimale les différentes composantes de l'université. Son objectif vise à la fois un perfectionnement et un approfondissement des connaissances générales et spécifiques en langue française dans les disciplines universitaires de la composante que veut intégrer un étudiant ».*¹¹

Le FOU a pour souci la préparation des étudiants aux études supérieures qu'ils réaliseront en Français Langue Étrangère (FLE), et pour cela le programme FOU doit prendre en compte toutes les compétences nécessaires pour que les études de ces apprenants ne soient pas endommagées en raison des lacunes langagières, parfois accumulées chez ces derniers. Par ailleurs, il est fort possible que le programme FOU touche à des apprenants étrangers, qui connaissent mal la langue française ou n'ont jamais appris cette langue, et qui se trouvent obligés d'effectuer leurs études en cette langue généralement pour réaliser leurs objectifs.

En outre, le FOU se distingue par certaines spécificités qui permettent la conception de cours, régis par des caractéristiques linguistiques et disciplinaires spécifiques. Ainsi, la prise en compte de ces caractéristiques constitue une condition préalable pour garantir l'efficacité de toute formation dans ce domaine et elles concernent trois points principaux :

¹⁰ - BOUKHANNOUCHE, L., « Le français sur objectif universitaire ». In : *Amerika* [En ligne], 2012, vol 7. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/amerika/3437>. [Consulté le 29 mai 2019].

¹¹ - BOUKHANNOUCHE, L., « Le français sur objectif universitaire ». In : *Amerika* [En ligne], 2012, vol 7. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/amerika/3437>. [Consulté le 29 mai 2019].

▪ **Diversités des filières universitaires :** le FOU se distingue avant tout par la diversité des disciplines universitaires visées par les apprenants : le droit, la médecine, la chimie, etc.

▪ **Besoins spécifiques :** les besoins spécifiques sont une des caractéristiques principales du FOU. Un public donné veut apprendre non le français mais plutôt du français pour agir dans les différents milieux universitaires. L'application du FOU dans les programmes de français destinés aux apprenants spécialisés, leur permet de comprendre des cours, prendre des notes, lire des livres spécialisés, passer des examens, rédiger des mémoires ou des thèses, etc. d'où la nécessité d'axer sur cette dimension des besoins avant même de procéder à l'élaboration des cours en vue d'y mieux répondre.

▪ **Facteur temps :** le public-étudiant est limité par le temps pour suivre des formations de FOU. Cela dépend également de la formation universitaire (cycle court, moyen ou long) dans laquelle il s'est engagé. Cela veut dire que la formation linguistique doit respecter un délai rigoureux ayant pour objectif de répondre aux besoins du public, engendrés par des situations de communication langagières.

« Hormis les exigences prescrites pour assurer une bonne formation en fou, dans le même contexte, les cours ont pour objectif de développer une compétence d'ordre universitaire chez les apprenants. Cette compétence universitaire se distingue par trois composantes principales. »¹²

Dans son article sur ce sujet, L. Boukhannouche a cité les conditions et les composantes nécessaires pour une conception réussie du programme FOU, et que nous pouvons répartir en trois points principaux :

- *Composante institutionnelle :* à la rentrée universitaire l'étudiant doit se disposer d'un équipage linguistique lui permettant de saisir le fonctionnement de l'enseignement scientifique supérieur. En effet, cela concerne un ensemble de compétences plus ou moins

¹²- BOUKHANNOUCHE, L., « Le français sur objectif universitaire ». In : *Amerika* [En ligne], 2012, vol 7. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/amerika/3437>. [Consulté le 29 mai 2019].

accomplies, mais qui constituent un profil de départ qui pourrait être développé à l'aide de divers moyens didactiques et pédagogiques ;

- *Composante culturelle* : cet élément peut concerner à la fois la culture scientifique ou linguistique. Ainsi, pour prendre ce dernier en chemin, l'étudiant peut se servir de cours d'histoire, civilisation et de la culture liés à la langue d'apprentissage. D'une part, cela lui permettra de mieux comprendre la langue et d'autre part, se familiariser avec cette langue. Ce point concerne non seulement les étudiants qui souhaitent poursuivre leurs études dans le pays de la langue, ce qui favorisera leur intégration dans l'université étrangère, mais encore ceux qui étudient dans leur pays, vu que la culture est l'« autre facette » de la langue et la clé d'une communication réussie.

- *Composante linguistique et méthodologique* : il s'agit de développer des connaissances linguistiques nécessaires (lexique, grammaire, etc.) spécifiques au domaine de spécialité des apprenants. Afin de pouvoir réaliser les activités inscrites dans leur programme de spécialité (compréhension d'un cours magistral, prise de notes, rédaction d'un article scientifique, présentation d'un exposé scientifique, etc.). Par ailleurs, d'autres connaissances sont essentielles à savoir celles désignées par méthodologiques, telles que la rédaction d'un mémoire de recherche.

3) La causalité

La causalité désigne en langues romanes, l'expression d'une relation causale existant entre deux propositions. Quoiqu'elles apparaissent comme syntaxiquement indépendantes, ces deux propositions qui se suivent dans le discours *ne sont en général pas ressenties comme complètement indépendantes, mais comme liées par quelque lien sémantique, fût-ce par référence à un contexte plus large ou à la situation*. La relation sémantique qui conjoint les deux phrases peut être considérée comme un lien de causalité dans lequel (1a) représente la cause de (1b) :

1a) *Marie est fatiguée.*

1b) *Elle se coucha.*

En effet, la pensée humaine débute avec une entité mentale indispensable qu'est l'observation. Et, suite au processus d'observation se met en place un établissement d'une relation précise, à savoir une relation de détermination logique ou encore nomologique tout dépend des lois de la nature. Par ailleurs, il se peut que ce mode d'explication est attaché à des propriétés mentales inscrites dans le cerveau et déterminées par ce dernier de manière logique, afin de répondre et réagir face au phénomène observé, d'où la corrélation systématique entre propriétés cérébrales et mentales. Max Kistler ajoute en se référant au concept de survenance étudié systématiquement par Kim (1993) :

*« On dit que les propriétés mentales “surviennent” sur les propriétés physiques du cerveau, en définissant le mot survenance ainsi : un ensemble de propriétés A (par exemple mentales) surviennent sur un ensemble de propriétés B (par exemple physiques), si et seulement s'il est impossible que deux objets diffèrent à l'égard de leurs propriétés A sans différer à l'égard de leurs propriétés B ».*¹³

De surcroît, ces propriétés dont parle Max Kistler surviennent l'une après l'autre, autrement dit la première peut être la cause qui incite l'acteur ou le « sujet pensant », à produire une action qui sera le résultat et l'effet de propriété. Cette « opération » (?) fait survenir un autre élément qu'est la « propriété conjonctive » décrite essentiellement par une longue conjonction de descriptions d'états d'activation d'un grand nombre de cellules nerveuses et de synapses.

*« Rappelons que le problème de l'exclusion causale se pose dans le cadre de la conviction physicaliste que tout événement mental est (en) même temps un événement physique : cela signifie que les pensées, décisions, perceptions, et autres événements mentaux ont toujours pour support le cerveau d'une personne. Qui plus est, les propriétés du cerveau déterminent, en un sens qu'il est difficile à spécifier exactement, ces propriétés mentales ».*¹⁴

¹³- Max Kistler, « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l'esprit », in : *Linx* [Online], 2006, n° 54, § 26. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/515> ; DOI : 10.4000/linx.515. Consulté le 09 juin 2019.

¹⁴- Max Kistler, « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l'esprit », in : *Linx* [Online], 2006, n° 54, § 27. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/515> ; DOI : 10.4000/linx.515. Consulté le 09 juin 2019.

Pour mieux comprendre ces propos, nous allons illustrer ces propriétés avec un exemple simple et concret d'une situation dans laquelle peuvent intervenir ces derniers :

T (instant) : bruit produit par le klaxon des voitures.

M (propriété mentale) : ce qui cause la décision de fermer la fenêtre au moment T.

P (propriété conjonctive) : base de survenance de la propriété M.

M* (seconde propriété mentale)

Selon M. Kistler, P résulte d'une combinaison d'un grand nombre de propriétés locales instanciées dans le cerveau de l'« acteur » à l'instant T.

« Il est cohérent d'envisager la possibilité que le fait que Jean ait M soit causalement responsable du fait que Jean ait M. Il le sera à plusieurs conditions. La condition de transfert est sans doute satisfaite de manière quasiment triviale, étant donné la proximité spatio- temporelle des événements où Jean (l'acteur) possède M et M*. Si notre analyse de la causalité en termes de responsabilité causale est correct, M joue un rôle causal distinct de celui de P, si et seulement si 1) il n'existe aucune loi reliant P à P*, et il existe une loi qui relie M à M* (loi de système). »¹⁵*

¹⁵- Max Kistler, (2007), idem, §30.

Partie théorique

Les fondements théoriques de la recherche

Chapitre 01

De la didactique du FLE à la didactique disciplinaire : vers l'élaboration
d'un programme spécialisé en didactique de l'écrit scientifique

« Ainsi tout problème ouvert soulève une question de méthode, mais toute question de méthode est une question théorique. »

Jean-Louis DESTOUCHES (1971)

Comme tout projet académique, le présent travail comporte des contenus exploités dans la recherche scientifique qui a été réalisée dans un contexte algérien et pour des buts d'ordre didactique. Et pour aller loin, nous essayerons de trouver les meilleurs moyens d'expliquer en détail notre objectif de cette recherche et ce qu'elle peut donner au public ayant intérêt à l'étude de la biologie, l'enseignement de la biologie ou plus particulièrement l'enseignement de la compétence scripturale en langue française à des étudiants de biologie. Nous allons nous centrer dans ce chapitre sur des points importants issus de la didactique de la biologie et que nous souhaiterons appliquer en didactique du FLE pour réussir la conception d'un programme destiné à l'enseignement de la compétence rédactionnelle à un public particulièrement spécialisé. En d'autres termes, nous essayerons dans ce chapitre de mettre en lumière toutes les composantes qui peuvent avoir lien avec la didactique de l'écrit, entre autres les théories et les méthodes.

1. Les processus de la connaissance scientifique

Avant d'entamer le sujet de l'activité rédactionnelle, il va de soi d'évoquer une notion aussi importante qu'est celle de la « connaissance scientifique ». Car avant d'écrire, le scripteur doit se disposer d'un certain niveau de connaissances liées au domaine concerné par le texte (cf. connaissances épistémiques), ce que nous appelons notamment les **connaissances référentielles**. À côté de ce type de compétences s'ajoutent, les connaissances linguistiques (la syntaxe, l'orthographe, etc.) et pragmatiques (*adaptées aux intentions du scripteur en fonction du contexte et du destinataire*). En effet, ces dynamismes peuvent être abordées d'un point de vue psychologique, d'où la mise en place d'autres concepts que nous expliquerons ci-dessous. Étant donné que, lors de la mise en jeu des différents types de connaissances nécessaires à l'activité scripturale, notamment référentielles, linguistiques et pragmatiques, le scripteur fait intervenir parallèlement d'autres processus d'ordre cognitif et pourraient précéder, suivre ou fonctionner de pair avec ceux cités supra. Citons à ce propos les processus intuitifs, les processus logiques et le langage. En effet, ce dernier est perçu comme un moyen fondamental dans l'expression de la connaissance et sa diffusion.

D'après Socrate, la connaissance est classiquement définie par le fait qu'elle est justifiée (cf. croyance vraie justifiée), cette expression peut être attribuée justement à celui qui connaît. Cependant, cette connaissance dépend du processus de validation scientifique dont la manière de valider contribue à la différenciation des formes de connaissances. Pour commencer, la science dite expérimentale repose sur l'observation sans se réduire aux manipulations qui permettent de produire les données de l'observation. Sans compter que beaucoup d'autres mécanismes peuvent entrer en jeu lors du fonctionnement de ce processus. À présent, nous nous interrogeons sur les mécanismes sous-jacents à cette activité. Car pour étudier l'origine et le fonctionnement de la connaissance chez l'individu, nous devons avant tout étudier la structuration de ses fonctions psychiques.

Avant tout, l'individu fait appel à trois processus différents lors de la réalisation de sa pensée : les processus intuitifs, les processus logiques et le langage. Et l'étude de l'origine, de la structuration et du fonctionnement de ces différents processus nous conduira à l'élaboration d'un modèle rédactionnel, qui serait compatible avec le raisonnement, la démarche et le cheminement cognitif d'un scripteur scientifique spécialisé en biologie.

1.1. Les processus intuitifs

L'intuition est un processus universel de caractère individuel, qui est en prise directe sur la connaissance, il est considéré aussi comme l'un de ses volets majeurs. Selon Pierre Marchais : *elle est à la source des découvertes de la pensée, de la création artistique, d'inspirations multiples. Ses nombreux aspects ont suscité d'innombrables travaux.*¹⁶

Suivant la discipline et les différents travaux réalisés au cours de l'histoire, nous avons retenus quelques définitions du processus de l'intuition. Pour Descartes, Locke et Leibniz par exemple, l'intuition ressemble à la connaissance de la vérité évidente qui sert de principe et de ***fondement au raisonnement discursif***, lequel porte sur les choses et leur rapport. Pour Schopenhauer, il s'agit d'une connaissance donnée d'un seul coup et sans concepts. Et pour Bergson, l'intuition est une connaissance *sui generis* qui nous révèle ce que les autres sont en eux-mêmes, contrairement à la connaissance discursive et analytique qui nous les fait connaître de manière extrinsèque (du dehors).

*« En fait l'intuition procède du fonctionnement complexe du système psychique et surgit en quelque sorte à l'insu du sujet. Elle apparaît comme une source jaillissante au sein du psychisme, une ouverture souvent analogique des pensées, alors que les raisonnements contribuent à leur bon cheminement. Toutefois, elle s'intrique au raisonnement d'ensemble, aux démarches logiques, et nécessite d'être mieux précisée et située par rapport à elles. Son étude approfondie nécessite déjà un langage rigoureux et adapté, de type logico-discursif, afin d'envisager à la fois ses caractéristiques individuelles et universelles, obligeant ainsi l'observateur à prendre un certain recul par rapport aux phénomènes vécus pour mieux les analyser ».*¹⁷

En effet, l'intuition est conçue comme une fonction ayant une relation parallèle avec la perception sensorielle, et elle est opposée dans ce sens à la rationalité. Son étude engage une perspective, une stratégie et une méthodologie particulières. Et la définition voire

¹⁶- MARCHAIS, P., Les processus de connaissance, Paris, éditions Frison-Roche, 2000. P. 149.

¹⁷- MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 150.

l'analyse de ce processus exige de mettre en place une démarche systématique qui s'exerce en rétroaction sur les instruments propres à l'observateur.

*« Si elle n'est pas objectivable par définition, et si la subjectivité et l'objectivité sont toujours à distinguer, comme nous l'avons vu, celles-ci ne sont pas pour autant à séparer dans la mesure où elles s'avèrent complémentaires, l'une n'ayant pas de sens sans l'autre. [...] Leur choix impose donc une attitude générale qui soit à la fois réaliste et conceptuelle de façon à pouvoir allier des données sensibles à significations individuelles et des structures intellectuelles générales à significations plus universelles, sans exclure les unes ou les autres. C'est de leur meilleure intégration possible que naîtra la meilleure orientation pour la connaissance du processus intuitif ».*¹⁸

De surcroît, en adoptant une méthode systématique qui permet d'extraire certaines propriétés permanentes au travers de la diversité du phénomène intuitif (cf. P. Marchais, p. 153). En plus de l'étude des processus de l'autorégulation et de l'auto-organisation, P. Marchais nous explique à partir de propriétés isolées, la formation du processus de l'intuition qui s'avère en fait « spontané ». Il se distingue du discours et du raisonnement ainsi que des aptitudes préprogrammées à la naissance.

*« Ainsi le nouveau-né a spontanément des mouvements de succion, mais il apprend à trouver la place de la tétine pour se nourrir. [...] D'ailleurs, certains linguistes et philosophes ont affirmés que "meaning is use", c'est-à-dire que l'usage sert à préciser la signification d'un vécu ou d'un terme, complétant ainsi les définitions et explications le concernant. [...] Le psychisme étant un système intégré et évolutif, il est permis de penser que la sphère instinctive peut participer d'une façon ou d'une autre – ne serait-ce qu'à minima – à la formation du développement du processus intuitif ».*¹⁹

Le résultat de cette intuition n'est qu'une hypothèse susceptible d'être vérifiée dans l'attente de trouver les faits qui sont à sa base et d'en suggérer d'autres. Cette intuition a un caractère immédiat qui se manifeste sous trois aspects : l'absence de distance exigée par toute démarche rationnelle et analytique (cf. Bergson) ; la globalité de la situation et la sollicitation de la prise de conscience de relations spécifiques ; enfin, le caractère évolutif du « coup d'œil » qui diffère d'un observateur néophyte à celui expert, sur le plan de la non-séparation sujet/objet et la globalité de la situation. En outre, cet aspect évolutif n'est

¹⁸- MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 150.

¹⁹- MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 157.

pas restreint, il concerne d'autres composantes telles que la rétroaction initiale propre à l'intuition sensible ou intellectuelle immédiate ; l'immédiateté concernant le contrôle rationnel produit par la rétroaction ; sans compter le caractère hétérogène des référentiels dont relèvent les éléments de ce type de connaissance qui ne sont pas naturellement hiérarchisés. Enfin, une immédiateté attachée à la reprise d'une nouvelle antéroaction concordant à la diffusion de l'intuition.

En effet, au-delà des prises de conscience d'ordre intellectuel survenant soudainement, cette immédiateté est « parfois » indispensable dans la mesure où elle permet au sujet de trouver des solutions à un problème recherché, nous parlons alors d'intuitions intellectuelles apparemment premières.

*« L'aspect imagé de la connaissance domine, mais il n'est pas le seul. L'image a un effet suffisamment intense pour emporter une conviction subjective, sans doute parce qu'elle est le premier échelon chargé d'instinctivo-affectivité dans la structuration générale du système psychique, avant la diffusion du caractère dynamique de ce dernier, aux automatismes et aux synthèses, alors qu'il existe trois aspects de la connaissance générale : l'image, le discours, et des propositions (prédicat + objet). Le "voir" est ainsi proche de l'intuition, car un système évoluant par ressemblances se fonde en priorité sur la représentation, mais celle-ci peut être aussi auditive, olfactive, tactile, voire cénesthésique générale ».*²⁰

En ce qui concerne ce processus responsable du commencement, voire de l'apparition de la connaissance chez l'individu, une organisation – spécifique – fondée sur des niveaux d'ordre infrarationnel est mise en jeu. Cette structuration n'est pas unitaire, du fait qu'elle comprend une partition concernant ses fonctions qui y interviennent de manière multiple, et qui portent sur des automatismes, des ressemblances, des rétroactions, etc. En revanche, pour étudier de manière détaillée ce modèle et traduire l'ordre de ses multiples fonctions partielles de manière assurée, P. Marchais propose le recours à des introspections de plus en plus affinées. Il ajoute à ce sujet :

« [...] Un modèle peut être progressivement établi et, par intégrations aux modèles précédents, aboutir à un modèle d'ensemble acceptable. [...] Prenons un exemple général. Face à une situation donnée, un problème à résoudre, une préoccupation ancienne, une antéroaction psychique se développe spontanément. Au cours de son

²⁰ - MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 160.

*enrichissement quasi automatisé et à partir d'un éventuel signal, un instant fécond se manifeste ou l'intuition surgit soudainement ».*²¹

Cependant, ce modèle fait intervenir d'autres mécanismes psychiques puisque la situation devant laquelle se trouve l'individu nécessite d'être saisie de manière progressive (?), en commençant par l'entreprendre de manière globale, et suite à une résonance avec un phénomène interne et général ainsi qu'une ressemblance à dominante sensible. Le sujet se construit, disons-nous, parfois involontairement une représentation mentale imagée ou intellectuelle suffisamment intense. Et de ce fait, il passe d'une phase de représentation mentale à un processus mnésique ayant pour fonction de transmettre l'information ou la représentation (?) captée préalablement en réaction au phénomène observé, à la mémoire à court terme (MCT) et qui sera transféré aussi à la mémoire à long terme (MLT) notamment après un traitement adéquat (?). Ensuite, le sujet procède en quelque sorte à un contrôle réflexif en forme de rétroaction qui se manifeste de manière secondaire. Après un stockage de la représentation, surviennent une diffusion du processus et son intégration dans un réseau cognitif. Suite à tout ça, doit avoir lieu une régulation sous-jacente qui entre en résonance avec une auto-régulation interne préalable, voire avec sa projection imaginaire. Dans un deuxième temps, le processus d'ensemble se diffuse, déclenché dans une nouvelle antéroaction, etc.

En effet, P. Marchais nous informe que ce processus peut ainsi s'articuler avec une autre séquence préalable, susciter un nouveau réseau, étendre les résonances, les ressemblances, etc.

*« Le cycle est permanent, la régulation continue, l'autorécurrence manifeste, donnant l'impression d'accession à un processus de découverte soudain ».*²²

Par ailleurs, l'auteur conclut que l'exemple qu'il a énoncé précédemment est d'ordre général, et que ces étapes concernant le déclenchement de processus intuitifs ne sont pas fixes et changent d'un individu à l'autre selon plusieurs facteurs, essentiellement son vécu y compris d'autres circonstances et variations individuelles. Du reste, la permanence d'un phénomène de résonance interne au sujet s'avère un élément prédominant, commun à tous

²¹- MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 150.

²²- MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 160.

les autres. Sans compter la structure ternaire qui existe dans toutes les phases de la construction psychique.

*« [...] Témoin d'une activité psychique complexe s'exerçant à distance de la raison critique sans pour autant se couper d'elle, l'intuition s'avère une source importante de résonances affectives, de découvertes intellectuelles, d'inspirations artistiques [...], que le raisonnement précise secondairement, et sans laquelle l'homme serait réduit à l'état de robot ».*²³

En somme, deux systèmes différents doivent être consacrés à l'étude, l'un dit système vécu intuitif formé du pressentir-deviner-prévoir et l'autre appelé système de connaissance fondé sur l'intuition-interprétation-raisonnement.

1.2. Les processus logiques

Selon une perspective opératoire, la logique s'avère un moyen d'ordonner et d'organiser la pensée et le discours afin de les rendre cohérents en eux-mêmes, à l'aide de moyens tributaires de l'objet d'étude et de son environnement. Car cette cohérence de la logique en elle-même nous permet de saisir la réalité. Pour cette définition, P. Marchais nous propose un exemple qui peut éclaircir la manière dont ces moyens peuvent ordonner le discours et le rendre cohérent selon la manière envisagée ; car un objet matériel isolé a certes une forme : une structure. De même, un objet vivant a non seulement une forme, une structure, une signification en tant qu'être, mais sa forme et sa structure ont un sens en fonction du milieu environnant, et ses conduites revêtent un sens en fonction des relations qu'il établit non seulement avec son milieu environnant, mais aussi avec ses semblables. [...] D'ailleurs, nous avons vu au chapitre III, que la logique de fonction évolue selon la nature des objets d'étude auxquels elle s'applique.

En effet, il existe plusieurs logiques qui relèvent d'un seul domaine mais dont l'objectif est commun, notamment l'étude d'un contenu de pensée en s'appuyant sur sa structure (logique formelle), ou son interprétation (logique de l'objet, logique du sujet avec ses modalités épistémiques).

²³- MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 173.

La logique évolue en parallèle avec la progression de la pensée, Piaget par exemple l'envisage dans une perspective mathématique, et la considère en tant que théorie formelle des lois de la pensée. La logique traduit des mouvements de pensée régis par des fonctions élémentaires et des composants primaires du système psychique et cela de manière certaine et indubitable. Il s'ensuit que ce processus va de pair (?) avec d'autres processus analogiques qui lui permettront en plus du processus de bipartition, de distinguer dans les enchainements psychiques les liens étroits qui unissent des phénomènes identiques parmi d'autres qui ne sont qu'analogues, ressemblants, différents ou sans façon réunis pour la circonstance.

À côté des processus logiques, ceux désignés par analogiques s'avèrent importants dans la mesure où la logique elle seule ne peut suffire pour aborder les vécus. Ces deux types de processus constituent deux démarches dont l'enchainement s'effectue suite à la mise en place des lois d'associativité et de communicativité sans oublier d'autres règles diverses. En effet, les rapports des séquences logiques et analogiques de la pensée sont indispensables à envisager dans la mesure la résurgence de la pensée mythique est liée au contrôle du raisonnement. Pour mieux avancer nos propos, il va de soi d'expliquer que le raisonnement y compris ses modules sont formés par les deux démarches dont nous avons parlé supra et qui conduiront à la constitution de systèmes fermés (cf. raisonnement linéaire, démarches hypothético-déductives, opérations mathématiques) ou ouverts (cf. logiques naturelles) selon qu'il est situé dans ou hors contexte. Certes, il est possible pour le sujet de combiner ces modules de diverses façons. Cela amène généralement à la constitution de logiques différentes qui seront utilisées différemment selon leur objet d'étude.

*« L'exemple typique de cette complexité apparente en est donné par les sciences de la nature. Elles recourent habituellement aux logiques formelles en utilisant les modules de raisonnement fermés. [...] Au contraire des analogies "faibles" appauvrissent la rigueur du raisonnement et conduisent à des aléas, voire à des erreurs ».*²⁴

²⁴- Marchais P. et Grize J.-B, logique et analogie en psychiatrie. Revue annales médico-psychologiques, éd. Masson, Paris, 1994, 152, 2, 85-94. Cité par P. MARCHAIS (2000).

Cette dernière situation devient encore plus sensible dans les sciences de la vie et les sciences humaines où pour éviter les aléas dus aux analogies, le raisonnement est obligé de recourir à des logiques naturelles bien critiquées ou encore à des logiques particulières, telles que les logiques du flou. *La logique est l'art de bien conduire sa raison dans la connaissance des choses, tant pour s'en instruire soi-même, que pour en instruire les autres.*²⁵

1.3. Le langage

Le langage peut être défini comme un moyen d'expression intériorisé ou extériorisé contribuant au développement du système somato-comportemental et psychique de l'être humain, ainsi qu'à sa communication. Aussi, il est considéré comme une manifestation de vie de tout être vivant, cette faculté est située au centre des processus de la connaissance, du fait qu'elle est placée au cœur de toute construction mentale. En effet, son étude n'est pas exhaustive car elle fait preuve de complexité, donc plusieurs domaines peuvent l'aborder selon des perspectives différentes, la clinique psycho-pathologique par exemple essaye de saisir les rapports qu'entretient le langage avec le fonctionnement du système psychique.

*« Le langage en tant que moyen d'expression symbolique et de communication de la pensée, est issu de la bipartition première entre l'être et son milieu. Effet de la structure ternaire originelle qui se crée à cette occasion, structure qui va s'auto-engendrer tout au long du développement du sujet, il exprime la signification première originelle de tout système psychique ».*²⁶

Le langage est de nature évolutive, il se développe en parallèle avec le développement de la structuration du système psychique et de ses interrelations avec le milieu. P. Marchais explique que le langage prend des formes différentes qui sont liées aux divers niveaux moteurs, sensoriels, intellectuels, avant de se répercuter au niveau verbal et imaginaire.

²⁵- Grize J.-B. Logique naturelle et communications. PUF, Paris, 1996, 186 p. Cité par P. MARCHAIS (2000).

²⁶- MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 208.

Plus clairement, la subsistance du langage au cours de l'histoire nécessite un certain degré de perfectionnement caractérisant ce langage.

Cette évolution se réalise sur le plan spatio-temporel suivant une bipartition opératoire directionnelle que l'auteur désigne de dimension latérale et verticale. La première concerne la structure psychique interne ordonnée en niveaux, notamment les stades contribuant à la formation et au développement du langage. La seconde correspond aux échanges de ces divers niveaux de l'être avec le milieu ambiant. Cette dimension du langage fait intervenir d'autres processus qui régissent la construction du sens :

*« Sa structure rappelle donc la formule ternaire (“par, avec et en”) déjà évoquée à propos des traces mnésiques, du processus originel de signification et exprimant une certaine complexité, structure que nous retrouvons tout au long des diverses étapes des processus de connaissance. Il s’ensuit que le langage peut être considéré comme le facteur essentiel de transmission de sens et qu’il est un moyen de communication qui s’instaure dès le début de la vie ».*²⁷

La mise en pratique de ce langage exprimé dans ses phases d'évolution au moyen de la communication, fait appel à des processus spécifiques que nous devons étudier puis exploiter dans la sphère de la didactique de l'écrit.

2. La rhétorique de la science

*« Lorsqu'on fait ainsi référence à la rhétorique, on ne fait peut-être, en définitive, que décrire la nature profonde du langage – ce que le langage « dit être » – en d'autres termes, une construction verbale à finalité référentielle. »*²⁸

Selon une citation de Wittgenstein, la science peut être définie comme l'« ensemble des énoncés vrais ». En effet, la science est considérée telle une véritable connaissance validée par le moyen de l'expérimentation qui permet au chercheur d'obtenir un ensemble de preuves qui lui permettent de se convaincre et démontrer la viridité des faits étudiés pour le

²⁷- MARCHAIS, Pierre, (2000).

²⁸- MARTIN, J., « Science et rhétorique : la double articulation rhétorique du discours scientifique », in : ASp [en ligne], 1998, vol 19-22. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/asp/2661> ; DOI : 10.4000/asp.2661. [Consulté le 21 septembre 2019].

public par la diffusion du savoir validé, et tout cela en s'appuyant sur des moyens fournis par le langage, entre autres : l'argumentation.

Ainsi, ces vérités produites par la science, ne sont pas absolues mais relatives et exactes à « un moment donné » et pour un « objet donné ». Or, cette vérité elle seule ne suffit pas pour être transmise et enseignée, et de ce fait le chercheur recourt à des procédés rhétoriques qui lui permettent de transformer cette réalité en discours scientifique. Alors, la rhétorique met en œuvre des instruments de logique et d'argumentation, afin de rendre le discours de la science plus acceptable par la raison.

Le terme rhétorique existait depuis le XX^{ème} siècle, les philosophes et les logiciens avaient toujours tendance à associer argument et rhétorique. Cette discipline fondée sur la triade « rhétorique-preuve-persuasion », a été perçue par les grands auteurs tels que Aristote, Cicéron et Quintilien comme l'« art de persuader ». Nous avons vu alors apparaître chez Aristote, la « théorie de l'argumentation » qui signifie actuellement l'« *étude interdisciplinaire de la façon dont les conclusions peuvent être atteintes par un raisonnement logique* ». En d'autres termes, l'argumentation se réfère à une activité verbale ayant pour objectif de convaincre ou justifier des faits au sein des énoncés scientifiques et à travers les unités lexicales significatives.

La rhétorique dispose de quatre fonctions principales, dont chacune peut être appliquée dans un domaine et une discipline bien déterminés. Premièrement, l'une des fonctions les plus anciennes est celle de persuader, car la rhétorique a été définie avant tout comme l'art de persuader, et qui va du plus rationnel au plus au plus affectif. Deuxièmement, la rhétorique nous fournit un ensemble d'outils permettant l'interprétation des textes, car pour aboutir à l'explication d'un objet donné, il va de soi de savoir interpréter correctement le discours de l'interlocuteur (cf. fonction herméneutique). Ainsi, pour aboutir à des conclusions certaines et convaincantes, la rhétorique propose généralement une activité de recherche et de découverte autour d'un sujet donné, *qui n'est jamais clos définitivement*. Il s'agit ici d'une fonction heuristique qui exige un certain degré de certitude issue d'une découverte pour argumenter. Dernièrement, la rhétorique nous propose une autre fonction que nous pouvons appliquer dans le domaine de la didactique disciplinaire sans oublier celle concernant le FLE, et qui est axée sur des pratiques rhétoriques qui privilégient une méthode d'enseignement de la compétence scripturale dont les composantes principales sont : le plan, l'enchaînement des idées, la cohérence, le style, l'expression juste, etc. Et contrairement au domaine de la recherche, l'enseignement des techniques de discours peut

avoir accès à chacune des faces ou parties constituant la rhétorique, à savoir l'« ethos » et le « logos » dont le premier représente l'autorité dont il fait preuve dans le discours ; et le second représente la logique et le raisonnement.

En somme, cette discipline a servi énormément le domaine de la didactique en permettant d'améliorer le discours didactique sur tous les niveaux grâce à des théories éminentes, qui ont conduit la société aux confins de l'ignorance ainsi qu'à l'ouverture scientifique, sans pour autant aboutir à des conclusions scientifiques tout à fait convaincantes que par le biais d'une expérience dont les résultats sont qualifiés de logiques.

3. Les spécificités scientifiques de la connaissance en biologie : du raisonnement au texte

Pour définir les spécificités du savoir et des connaissances scientifiques appartenant au domaine de la biologie, nous avons parcouru de nombreuses références bibliographiques publiées par des spécialistes en biologie et des didacticiens de la biologie.

3.1. L'objet d'étude

La biologie fait partie des sciences de la vie et de la nature (SVN), et elle entreprend comme objet d'étude les êtres vivants. Et pour cela sa démarche principale est axée sur un ensemble de procédés bien déterminés et qui permettent d'aboutir à la confirmation de la connaissance scientifique en construction.

3.2. L'observation – la découverte

Le processus d'observation est lié à l'intuition humaine. Une fois capté, le phénomène observé se transforme en une représentation stockée dans la mémoire à long terme de l'observateur. Et pour l'interpréter et l'expliquer voire lui donner un sens, l'observateur procède à d'autres étapes qui lui permettront de transformer cette représentation en connaissance. L'observateur doit être le photographe des phénomènes, son observation doit représenter exactement la nature.

3.3. La nomination (le concept)

Afin de le stocker de manière systématique et classer dans une catégorie bien déterminée, l'observateur attribue un nom à l'objet ou phénomène qu'il a stocké dans sa mémoire à long terme. En effet, la nomination contribue à l'organisation de l'information stockée ainsi qu'à la bonne réservation de cette information.

3.4. Le dessin

Selon J.- C. Baudet, le dessin constitue un moyen fondamental dans l'acquisition des connaissances dans le domaine de la biologie. Il constitue une méthode qui permet à l'observateur d'étudier un phénomène donné de manière minutieuse en le mémorisant d'abord puis le reprendre pour le corriger, l'étudier et le comparer à d'autres dessins ou résultats effectués par d'autres chercheurs ou observateurs.

3.5. La description

Suite à la phase de dessin, l'observateur biologiste s'attache à décrire un objet vivant dans toutes ses caractéristiques les plus fines. Nous pouvons dire pour cela, que le caractère majeur de la biologie est celui de la description, car, les biologistes décrivent à tous les niveaux essentiellement les caractères typiques de l'espèce ; la *séquence de bases d'un gène* ou encore l'ensemble d'événements ou étapes qui se succèdent lors d'un phénomène naturel donné, sans oublier que cette description est souvent sans objectif. Or, cette description ne s'arrête pas au seul fait de copier ce que l'on voit mais aller au-delà des descriptions générales effectuées par un « passant » par exemple. Car, l'intention du biologiste est d'étudier un phénomène ou un objet vivant à propos duquel il apportera des informations inconnues et indispensables qu'il transmettra aux autres. Et à ce niveau, l'observation minutieuse est suivie d'une description minutieuse et détaillée, sans pour autant être très détaillée.

« Un escamotage souvent utilisé pour éviter la description systématique des reptiles, des amphibiens, des gymnospermes... consiste à se rabattre sur l'argument de la « diversité de la vie ». Ainsi on peut réduire la diversité à des principes généraux de classification ou encore à la question : comment cette diversité s'est-elle instaurée ?

Dans ce cas, il suffit de fournir quelque exemple et la honteuse complexité devient profondeur aristocratique. »²⁹

Et pour aller plus loin, l'observateur doit procéder à d'autres actions qui lui permettront notamment de devenir « chercheur », corriger les erreurs de son observation et de sa description.

3.6. L'expérimentation

En biologie, le chercheur se trouve contraint face à de maintes contraintes concernant le résultat de son observation. Tout d'abord, des contraintes psychologiques liées à sa position vis-à-vis de son raisonnement et de sa connaissance sur le sujet observé, et pour cela il cherche à se convaincre lui-même et trouver des arguments puissants qui lui permettront de convaincre les autres auxquelles il transmettra ses connaissances. Ensuite, pour valider sa connaissance l'observateur sera face à des contraintes scientifiques qui lui obligeront de procéder à des actions scientifiques et concrètes qui lui permettront d'avoir des résultats exactes et concrets et de ce fait des arguments fiables. En définitive, pour valider sa connaissance, l'expérimentateur procède parfois à la dissection ou la microscopie qui lui permettront d'atteindre ce que les autres ne peuvent pas observer à l'œil nu et de ce fait découvrir la vérité ou infirmer ses hypothèses et élimine sa connaissance.

Nous pouvons citer à ce propos Claude BERNARD (1813-1878), un célèbre physiologiste français qui a découvert la fonction glycogénique (production de sucre) du foie. Et cela en s'intéressant sur la nature de la méthode expérimentale.

3.7. La comparaison

Suite à son expérience, le chercheur en biologie procède à la comparaison des résultats de son observation et de sa recherche expérimentale à d'autres résultats obtenus par d'autres chercheurs ou dans d'autres expériences.

²⁹- LONGO, C. et GIORDANO, E. « La « spécificité » de la biologie : une comparaison avec la physique ». In : *Tréma* [En ligne], 1996, vol 9-10. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/trema/1976> ; DOI : 10.4000/trema.1976. Consulté le 22 septembre 2019].

3.8. Le rapport de cause à effet

La science est un objet abstrait que ne nous pouvons envisager qu'à travers le discours qui la représente et dans lequel elle fait figure. En effet, les énoncés que véhicule le discours scientifique font référence à l'une des caractéristiques majeures du savoir scientifique. Selon Martin (1998), ces énoncés impersonnels caractérisant le style scientifique sont de type : « la substance “A” agit sur la substance “B” ». Il s'agit ici d'un rapport de causalité qui consiste à tester la validité d'une hypothèse. Et c'est dans la démarche expérimentale appliquée généralement dans les recherches en sciences du vivant, particulièrement la biologie, que réside ce rapport de cause à effet. Car, cette méthode permet de mettre en évidence une relation de cause à effet de la façon la plus efficace et la plus juste. Elle concerne donc une manipulation de facteurs, de façon à étudier les effets d'une variable manipulée par l'expérimentateur afin de contrôler empiriquement une ou plusieurs hypothèses.

« La science est possible parce que le Réel est ordonné. »³⁰

De prime abord, Jean Astolfi définit la connaissance disciplinaire comme une sorte de télescope qui permet aux élèves de porter un regard au-delà du sens commun, en d'autres termes la scientificité de la connaissance constitue une méthode qui rend possible de connaître les caractéristiques du Réel échappant au sens commun. Ainsi, celui qui s'intéresse à cette type de connaissance autrement dit science expérimentale devient expert donc capable de voir ce qui échappe aux autres, grâce aux ressources de ses concepts bien davantage qu'à la précision de ses sens. [...] à côté de la connaissance ordinaire, souvent suffisante pour répondre aux besoins pragmatiques de l'action quotidienne, les disciplines développent ainsi des savoirs proprement “extra-ordinaires”. (Astolfi, 2008, P. 15). En effet, cette définition d'Astolfi a été appliquée à la situation des élèves, elle concerne les premiers apprentissages de la science, du fait qu'il est important de développer leurs connaissances scientifiques. Certes, nous pouvons prendre cette définition comme point de départ pour concevoir d'autres définitions qui seront propres au public expert à savoir les chercheurs et les étudiants chercheurs.

³⁰ - MARCHAIS Pierre, (2000), idem, p. 394.

Ce qui nous intéresse le plus dans tout cela, est la manière voire la méthode dont les connaissances sont produites et transmises essentiellement par la voie scripturale. Car, d'un certain point de vue, la recherche scientifique se définit par la publication dans les revues académiques. En effet, il existe probablement une structure propre à ce langage scientifique, qui doit être étudiée de manière particulièrement approfondie afin d'aboutir à des résultats adéquats et porteurs d'innovations en matière de didactique de l'écrit. Par ailleurs, les publications produites dans une discipline donnée sont en réalité la réécriture selon un genre littéraire standardisé qui défend les idées proposées sous forme d'argumentation. Car selon Osborne (2010) le but de la science est de produire de nouvelles connaissances sur le monde, la nature dans laquelle nous vivons. Et pour préserver cet objectif, deux activités ou pratiques doivent avoir lieu : l'argument (ou argumentation) et la critique.

*« Le processus de la science construit la validation des savoirs par l'observation et l'expérimentation, mais surtout par l'argumentation et le débat ».*³¹

En définitive, la connaissance scientifique n'est pas axée sur l'objet étudié (animaux, voies biochimiques, séquences d'ADN, etc.), mais parce que sa justification fait référence aux données qui la fondent, ainsi qu'aux hypothèses et aux théories dans lesquelles elle s'inscrit, à sa source et son degré de certitude. Ces attributs sont les caractéristiques métacognitives de ce savoir (Bromme, et al., 2008). En s'appuyant sur un raisonnement critique, le chercheur procède à l'argumentation afin d'atteindre un certain degré de certitude (qui ne peut jamais atteindre le 100%) concernant l'affirmation de ses hypothèses.

Pour clôturer, la diffusion de l'information scientifique, essentiellement par le biais du discours ou la littérature scientifique, doit être passée par une méthode scientifique axée principalement sur l'observation, l'expérimentation et le raisonnement. Ces trois éléments sont considérés comme les constituants principaux de la pensée scientifique, et qui peuvent

³¹- (Une définition pédagogique de la connaissance scientifique, P. 45)

être exploités dans l'étude des mécanismes qui entrent en jeu lors du processus rédactionnel.

4. Aperçu général sur l'enseignement et l'étude de la biologie à l'université algérienne

L'activité du didacticien n'est pas aussi simple que nous la pensons. Tout d'abord, il faut cibler une compétence bien déterminée laquelle nous inscrivons dans un domaine qui constituera par la suite un objet d'étude à part entière. Car comme le précise Yves Reuter : *être didacticien signifie être spécialiste d'un domaine, ici du français, en connaissant ses compétences dans les autres didactiques.*³²

Autant dire que l'étude de la didactique des langues, elle seule, ne suffit pas pour aboutir à des recherches avancées dans le domaine auquel nous souhaitons apporter des améliorations, des théories ou encore des méthodes nouvelles nécessaires à la réalisation d'un enseignement réussi de la langue étrangère en question. Nous parlons alors, d'une étude générale - et non spécialisée au sens vrai du terme – de la didactique des sciences de la vie et de la nature. Et cela, par le biais d'une analyse approfondie des programmes liés au système d'enseignement de la biologie, qui semble être une source fiable permettant un accès rapide aux différentes ramifications de cette spécialité. Du reste, une lecture analytique des ouvrages spécialisés dans ce domaine contribuera de plus à une connaissance solide en sciences de la vie et de la nature, et à cet effet la maîtrise du domaine.

³²- Cf. Yves, REUTER, *Méthodes de recherche en didactique*.

4.1. La didactique de la biologie : objet et méthodes de recherche

En étudiant des documents historiques et épistémologiques originaux, les didacticiens de la biologie s'approprient souvent pour leurs recherches, des objets déjà constitués tels que les manuels scolaires, les contenus de programme, les cahiers des élèves, les cahiers de laboratoire des enseignants, les épreuves d'examen ou de validation (mémoires, thèses, etc.), ainsi que les produits de la culture scientifique. Par ailleurs, ils construisent dans d'autres travaux des objets destinés à la recherche, à savoir les situations d'apprentissage, les échanges verbaux, les bilans de savoir, les gestes lors des manipulations expérimentales, etc. Ces spécialistes en didactique de la biologie recourent également à des outils intellectuels pour des fins de recherche, et parmi lesquels nous pouvons évoquer les théories et les concepts de la didactique : conceptions des apprenants ou des enseignants, obstacles, objectifs-obstacles, pratique sociale de référence, transposition didactique, conflit socio-cognitif. Cependant, certains de ces concepts proviennent d'autres disciplines ou d'autres didactiques pour être appliqués par la suite dans le champ de la didactique de la biologie « *avec peu de discussion quant à leur pertinence pour ce domaine* ». En outre, les chercheurs en didactique des sciences favorisent l'étude de la représentation spatiale des relations entre les concepts, notamment pour l'identification des réseaux conceptuels associés à l'enseignement/apprentissage d'une notion donnée (ex. énergie), et cela via des outils fiables et particuliers. Nous pouvons évoquer C. Vander Borgh (1994) par exemple, qui a analysé les utilisations possibles, les avantages, les complémentarités et les outils de représentations spatiales de concepts que sont la carte conceptuelle et le réseau terminologique.

« Les cartes conceptuelles, qui n'ont pas toujours la rigueur exigée par Novak dans leur élaboration reconnaissons-le (Jacobi, 1994), sont de plus en plus utilisées dans les recherches en didactique de la biologie. Les savoirs biologiques se présentant essentiellement sous une forme déclarative plutôt que sous une forme mathématisée, “la biologie entre loi et histoire” comme l'analyse brillamment le philosophe Gayon (9), l'équipe INRP, pour sa part, a particulièrement développé le recours à un outil

*spécifique – les trames conceptuelles – comme outil de recherche, outil de formation ou outil de régulation pour l’enseignement ».*³³

Ainsi, les chercheurs et spécialistes en didactique de la biologie, entreprennent pour objets d’étude :

- a) L’élaboration historique des concepts et des modèles ;
- b) Les conceptions des apprenants et obstacles à l’apprentissage ;
- c) Modèles et modélisation ;
- d) Le rapport à l’expérimental ;
- e) Les rapports aux savoirs de professeurs et élèves ;
- f) La transposition didactique ;
- g) Les situations d’apprentissage et les aides didactiques ;
- h) Curriculum ;
- i) La formation des enseignants et conceptions des enseignants

4.1.1. L’élaboration historique des concepts

les didacticiens de la biologie utilisent des productions historiques ou épistémologiques pour répondre à des questions concernant l’élaboration historique des concepts et des modèles et cela dans le but d’identifier des obstacles épistémologiques qui pourraient servir de grille d’analyse pour les obstacles aux apprentissages : Giordan sur la sexualité, Groix concernant les concepts de cristal et de magmatisme en géologie, Clément et Mein sur le cerveau, Rumelhard sur le concept de régulation, Fortin sur la biologie de l’évolution ... chacun des spécialistes en biologie ou en didactique de la discipline en question

³³- COQUIDÉ-CANTOR, M., VANDER BORGHT, C., « Des recherches en didactique de la biologie : finalités, problématiques, concepts et productions ». In ASTER [en ligne]. 1998, vol n° 27, pp. 1-29. Disponible sur : <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA027-07.pdf>. [Consulté en avril 2019].

présente des synthèses originales ou des documents originaux dans l'objectif de former des enseignants, de nombreux documents sont disponibles actuellement citons à titre d'illustration le livre intitulé ***Histoire de la biologie*** coordonné par Giordan ou encore *les différentes étapes de modélisation* rassemblées et analysées par Salviat à propos du ***cycle de Krebs***.

De plus, les documents historiques peuvent servir de support de recherche à partir duquel ils établissent un questionnement peu développé par les historiens des sciences notamment des analyses sur l'argumentation dans le débat scientifique Pouchet-Pasteur de Coquidé-Cantor, analyse historique de la diffusion et de la popularisation de savoirs biologiques tels que la diffusion de connaissances concernant le cycle féminin et le contrôle de la fécondité (Coquidé-Cantor). Du reste, *ils étudient l'utilisation d'expériences historiques en situation d'apprentissage (équipe INRP pour la photosynthèse), ils proposent une transposition d'expériences historiques de neurophysiologie (Darley) ou de respiration cellulaire (Salviat) pour établir des protocoles de travaux pratiques, où ils fournissent des arguments historiques pour enseigner l'évolution (Jensen et Finley).*

4.1.2. Les conceptions des apprenants et obstacles à l'apprentissage

Pierre Clément responsable de l'équipe de recherche en didactique de la biologie à l'université Claude Bernard – Lyon 1, au sein du Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en didactique des sciences, depuis la création en 1986 du DEA de didactique des disciplines scientifiques communes, a expliqué les points essentiels ayant une contribution « pertinente » pour toute recherche en didactique des sciences et qu'il a regroupé en trois catégories :

1- Catégorie A : analyse des conceptions et des obstacles aux apprentissages

L'analyse des conceptions et des obstacles aux apprentissages, est une approche classique entretenue dans les recherches en didactique de la biologie. Elle a été envisagée dès 1988, par Giordan et Martinand qui ont recensé près de 300 travaux sur les conceptions

des apprenants. Ainsi, en appliquant certaines approches telles que le constructivisme afin d'étudier l'« existence de ces conceptions », d'en établir le catalogue et de constater qu'elles persistaient même après l'enseignement : ce qui constituait une critique de fond de la pédagogie traditionnelle (Giordan et De Vecchi, 1987). Ces deux auteurs cités supra ont alors publié à partir de leurs travaux, un ouvrage sur les origines du savoir en s'appuyant sur les conceptions des apprenants afin de mettre en réflexion des futurs chercheurs et enseignants en didactique de la biologie, l'usage de ces **“représentations-constructs-conceptions”**. Nous pouvons évoquer alors le concept de méthode (s) ou encore modèle didactique, car l'apprentissage de cette discipline (y compris sa réussite ou son échec) repose sur le choix de méthodes et d'approches qui assurent une transmission/réception adéquate des contenus disciplinaires :

*« [...] Partant donc de cette idée, largement diffusée depuis une dizaine d'années, que **“le savoir scientifique passe mal”**, les auteurs rappellent les hypothèses formulées sur les obstacles à l'appropriation du savoir. De ces hypothèses ils retiennent surtout ce qui concerne les **“représentations”** (qu'ils préfèrent appeler **“conceptions”** ou **constructs**). [...] L'apport de ces chapitres réside dans les exemples de méthodes visant à faire surgir les **“conceptions”**, dont les apprenants eux-mêmes ne sont pas conscients (p. 91) et qui ne peuvent être déterminées qu'avec beaucoup de prudence, sans hâte, et à l'aide de questions très soignées pour ne pas induire des réponses artificielles et non significatives. [...] L'utilisation du savoir psychanalytique pour explorer l'inconscient dans le champ pédagogique participe-t-il vraiment d'une **“ruse rhétorique”**, qui voudrait **“nommer, avec ses mots à soi ce que l'on dit à autrui de ce qui se passe en lui et lui confisquer ainsi sa parole à l'intérieur d'un discours étranger”**... Il est en tous cas significatif que ce soit à la fin précisément de ce chapitre que P. Gillet revendique pour les praticiens **“le droit de pensée”** ».³⁴*

Ce passage est extrait d'un ouvrage sur lequel se sont fondées les premières recherches en didactique de la biologie. Nous comprenons selon celui-ci que les spécialistes en biologie ont attribué aux apprenants « le droit de pensée » ce qui signifie que ce dernier a le droit de manifester sa réflexion et sa pensée individuels dans son expression du savoir.

³⁴- FILLOUX, J.-C., GIORDAN, A., et VECCHI, G. « Les Origines du savoir : des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques ». In : *Revue française de pédagogie* [en ligne], 1988, vol 84, pp. 95-97. Disponible sur : https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_num_84_1_2441_t1_0095_0000_2 fichier PDF généré le 24/12/2018. [Consulté le : 07/04/2019].

Au début, les auteurs se sont inscrits dans une perspective constructiviste et ont visé pour objectif premier, l'établissement d'un catalogue de ces **conceptions**. Déjà en 1988, Giordan et Martinand listaient des centaines de publications en français sur les conceptions des apprenants à propos de la biologie. Ce type de recherche s'est développé dans la plupart des pays. Duit en a établi un catalogue de plus de 7600 références en 2002, et l'a complété en 2009 sous le titre "*Students and Teachers Conceptions and Science Education*" (Full Version) et de décrire la manière dont elles se manifestent dans le processus d'apprentissage. En effet l'analyse de ces dernières longtemps limitée à celle des élèves, s'intéresse de plus en plus à celle des enseignants, cette aptitude de recherche avait déjà été notée en France (Girault & Clément, 1994) et s'est développée dans des recherches internationales sur plusieurs pays, citons à titre d'exemple le projet Biohead-Citizen (Carvalho et al., 2008).

*« Depuis les années 70, le concept de représentation est l'objet d'une multitude de recherches en didactique. Il désigne les « conceptions » d'un sujet, déjà-là au moment de l'enseignement d'une notion, et susceptible d'influencer l'apprentissage. Car ce « déjà connu » - même s'il est faux - est organisé chez l'élève en un système explicatif, personnel et fonctionnel, qui n'est pas nécessairement exprimé au cours des activités scolaires ».*³⁵

En effet, cela justifie leur importance en didactique, car la persistance de ces constructs après un temps donné d'apprentissage, remet en cause la méthode adoptée par l'enseignant de la discipline. Progressivement, **l'identification** de ces constructs s'est étendue à d'autres questions de recherche pour marquer **des avancées significatives** sur le plan des travaux consacrés à la didactique, et qui ont porté essentiellement sur quatre points ayant une importance et formant une démarche d'investigation dans le champ de la didactique de la biologie pendant cette dernière décennie.

Les travaux sur les représentations des élèves (nommées ensuite « conceptions » : Giordan, Girault & Clément, 1994), ont conduit à l'établissement de différenciations dans les obstacles (G. Rumelhard, 1986), et concernant la biologie, une attention « particulière »

³⁵- ASTOLFI, J.-P., DAROT, É., GINSBURGER-VOGEL, Y. et TOUSSAINT, J. « Mots-clés de la didactique des sciences », 2008, Chapitre 15. Représentation (ou conception, pages 147 à 157. Disponible sur : <https://www.cairn.info/mots-cles-de-la-didactique-des-sciences--9782804157166-page-147.htm>. Consulté le 12/04/2019.

a été donnée aux représentations sociales essentiellement dans le domaine de la biologie humaine et dans l'éducation à la santé (ex. l'identification de représentations sociales concernant ‘‘les microbes’’ : René et Guilbert, 1994).

1) L'identification des obstacles

Le chercheur en didactique de la biologie procède à une étape « nécessaire » qu'est l'identification des obstacles et qui forme l'une des stratégies didactiques qu'il faut prendre en compte lors de la réalisation didactique à savoir la formulation des objectifs d'enseignement ou de la formation. Nous pouvons évoquer à présent, les travaux d'Astolfi et de l'équipe Aster (1985) qui mettaient au point l'étude des représentations par l'identification de leur noyau dur : les obstacles. En effet, la notion d'obstacle a été définie pour la première fois par Bachelard dans le cadre de l'épistémologie (obstacles épistémologiques, 1938).

Il s'agit en premier, d'obstacles épistémologiques ayant lien notamment avec les « phases historiques » de la construction des connaissances, ou encore les obstacles aux apprentissages. D'après Maryline Coquide, les travaux *dont l'objet de recherche est centré sur l'apprentissage d'un concept biologique, par exemple, juxtaposent souvent une réflexion épistémologique, un recueil puis une analyse de conceptions, et une analyse critique d'aides didactiques.*

Ce concept d'importance considérable, a été étudié aussi dans le cadre de la transposition didactique par Marie-Pierre Quessada et Pierre Clément (2007) sous une autre formule qu'est : « Délai de la Transposition Didactique (DTD) » et qui porte sur la mesure du temps de l'émergence d'un concept ou d'un résultat important dans le milieu de la recherche, et son introduction dans les programmes scolaires (DTDp) ou dans les manuels scolaires (DTDm).

« Il a été mis au point à partir de l'analyse historique, depuis le XIXe siècle, de la présence (ou absence de l'évolution humaine dans les programmes et manuels français (thèse de Quessada, 2008). Il a depuis été utilisé pour analyser le thème de la génétique humaine dans les manuels de plusieurs pays Clément & Castéra,

2013) ou encore la présence ou l'absence, dans les livres du maitre pour l'enseignement primaire (cycle 3), de certains concepts issus de la recherche en didactique (Clément, 2013b, 2014a) ».³⁶

Par ailleurs, concernant les obstacles d'ordre didactique, Jean Migne, quant à lui fut l'un des premiers à introduire le terme de représentation au plan didactique. Ainsi, Giordan et Martinand (1988), pensent que les conceptions des apprenants représentent un thème « majeur » dans les recherches en didactique de la biologie :

*« Une représentation peut être considérée comme un modèle personnel d'organisation des connaissances par rapport à un problème particulier. On ne peut parler de la représentation comme d'une notion en soi. La représentation étant toujours représentation de quelque chose, on ne peut l'étudier que dans un contexte défini, par exemple celui de notions élémentaires de physique. (...). La différence entre représentation et concept scientifique n'est pas une différence de degré, mais ils constituent deux modes de connaissance distincts. (...) Alors que celui-ci est un nœud de relations définies en termes opératoires, la représentation est un mode de connaissance à prédominance figurative. (...). Le passage de la représentation au concept ne peut se concevoir comme résultat de l'élimination d'éléments subjectifs et d'une réduction aux facteurs communs dégagés par la connaissance scientifique. Il implique une réorganisation des processus cognitifs, une « mutation intellectuelle » selon l'expression de Koyré... Conceptions des apprenants et obstacles à l'apprentissage ».*³⁷

De plus, en 1996 Astolfi publia un livre du maitre pour le cycle 3, et en vue duquel il a rédigé une longue introduction où il a inséré la définition de cette notion (obstacle), il insiste pour cette raison sur l'importance de prendre en compte les conceptions des élèves pour en identifier des obstacles à dépasser par des stratégies adaptées. Par ailleurs, ce livre a été réédité par Nathan, dont l'introduction a été soumise à André Giordan qui démontre le même intérêt vis-à-vis de la mise en place des conceptions des apprenants en termes d'étude de la notion d'obstacles :

³⁶ - Cité par : Astolfi et al., 1996, dans : *Livre du maitre*, éd. Nathan.

³⁷ - Astolfi et al., 1996 livre du maitre éd. Nathan.

« Il s'agit de transformer son système de pensée. Il faut le passer d'une conception à une autre plus riche et plus adéquate pour comprendre la réalité. Pour y parvenir, on peut travailler sur les obstacles, ce que l'on nomme couramment les “erreurs” ».
³⁸

Sur ce point, dans d'autres travaux publiés en anglais, nous trouvons la notion de « **misconceptions** ». Or Jean-Pierre Astolfi, était contre la réduction de la notion de conception à l'erreur, notamment dans son ouvrage sur l'erreur (1997), il a déterminé que l'objectif de son analyse de conceptions n'était pas de les juger comme étant « fausses », mais d'identifier quels obstacles sont à l'origine de ces conceptions, afin de définir ensuite des objectifs-obstacles.

De surcroît, l'identification de ces conceptions est selon Pierre Clément « nécessaire » du fait qu'elle permet par la suite la définition de stratégies pédagogiques dont le but est la formulation d'objectifs d'enseignement ou de formation. Ainsi, les travaux réalisés ces dix dernières années en didactique de la biologie ont permis de mieux conceptualiser la diversité des obstacles. Par ailleurs, nous pouvons ajouter un autre concept lié à la notion d'obstacle, il s'agit du « nœud d'obstacles ».

2) L'idée de nœud d'obstacles

En définitive, ces obstacles peuvent être d'ordre épistémologique. On parle d'un obstacle à facette épistémologique, quand il s'agit d'une connaissance à acquérir, par exemple la perméabilité membrane ou des parois digestives, circulatoires, respiratoires, excrétrices dans un organisme. Cependant cet obstacle épistémologique peut comporter en parallèle une composante psychologique comme cela a été mis en évidence par Pierre Clément : le « *moi peau* » qui protège et rend difficile la conceptualisation de la perméabilité d'une barrière protectrice.³⁹

« Les obstacles se présentent en nombre restreint (Canguilhem, Astolfi articles mots clés de la didactique des sciences, et didactique des sciences de la vie et de la terre

³⁸ - Astolfi et al., 1996, idem *livre du maître*, éd. Nathan, p. 13.

³⁹ - Clément et al., 1981, 1983.

et les articles de Rumelhard), aussi plutôt que d'analyser la diversité des représentations, les recherches actuelles tentent plutôt d'identifier des unités et les nœuds d'obstacles (“objectif-obstacle” de J. –L. Martinand) dans les démarches pédagogiques (Astolfi et Peterfalvi, 1993) ».⁴⁰

Nous pouvons ajouter que la notion d'*obstacle* a un caractère polémique surtout dans le champ de la didactique de la biologie, et comme le précise Coquidé-Cantor :

*« Le sens commun dévalorise l'idée d'obstacle, or l'obstacle est positif, il mobilise un savoir autre que scientifique et c'est en s'appuyant entre autre sur cette positivité que la didactique propose de nouvelles procédures d'apprentissage, envisageant en particulier de développer la vigilance critique et d faire identifier **a posteriori** les obstacles par les apprenants (comme dans les recherches sur “objectif-obstacle” de l'équipe INRP coordonnée par Astolfi et Peterfalvi, 1997 et 1998) ».⁴¹*

La pensée catégorise, et considère souvent l'obstacle comme étant un obstacle une fois pour toute, oubliant que l'obstacle est d'ordre relatif. Autant dire que tout obstacle peut fonctionner d'une part comme aide et d'autre part comme obstacle, selon le contexte dans lequel il se présente. Selon Bachelard, l'obstacle est « remarquable », il souligne « *que d'une manière générale les obstacles à la culture scientifique se présentent toujours par paires* ». ⁴² Rumelhard (1996) quant à lui, insiste sur l'attention à porter à cette dualité de l'obstacle en didactique :

⁴⁰- COQUIDÉ-CANTOR, M., VANDER BORGHT, C., « Des recherches en didactique de la biologie : finalités, problématiques, concepts et productions ». In ASTER [en ligne]. 1998, vol n° 27, pp. 1-29. Disponible sur : <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA027-07.pdf>. [Consulté en avril 2019].

⁴¹- COQUIDÉ-CANTOR, M., VANDER BORGHT, C., « Des recherches en didactique de la biologie : finalités, problématiques, concepts et productions ». In ASTER [en ligne]. 1998, vol n° 27, pp. 1-29. Disponible sur : <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA027-07.pdf>. [Consulté en avril 2019].

⁴²- BACHELARD, G., « La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective » [en ligne]. Disponible sur l'URL : http://classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/formation_esprit_scientifique/formation_esprit.pdf. [Consulté le : 18 avril 2019].

« Si la **mathématisation** peut être considérée comme une étape importante dans l'évolution de la pensée scientifique, une **mathématisation systématique** peut constituer un obstacle et conduire à un recueil et à un traitement de données stériles ». ⁴³

Alors il s'agit à la fois d'un objectif didactique et un *outil-obstacle*, car M. Coquidé-Cantor a repris cette dialectique pour identifier les difficultés qu'avaient les manuels scolaires à présenter à la fois l'unité et la variabilité dans la conceptualisation du vivant (1996).

D'ailleurs, il existe des obstacles plus résistants que les lacunes de la connaissance scientifique. En effet, les représentations sociales, les convictions, croyances, idéologies *sont des facettes des conceptions qui résistent beaucoup plus durablement que les lacunes de connaissances*. Nous pouvons donc argumenter ces propos en évoquant la recherche de Simonneaux (1995) portant sur les conceptions relatives aux biotechnologies de la reproduction bovine. À l'idée de nœud d'obstacle s'accumule donc celle d'un enracinement renvoyant à des stratégies pédagogiques différentes. Pierre Clément ajoute :

« Celles-ci sont loin d'en être simplifiées : une opinion, conviction, croyance peut à la fois s'enraciner aussi dans des lacunes de connaissances scientifiques, ou freiner ou bloquer l'acquisition de ces connaissances. Les opinions sont difficiles à caractériser, car elles renvoient à des systèmes de valeurs. Cette dimension est particulièrement importante dans l'éducation à l'environnement et nous avons parfois utilisé, pour les catégoriser, les mondes de valeurs définis par deux sociologues (Boltanski et Thévenot, 1991) : aussi bien à propos des biotechnologies (Simonneaux, 1995) que pour l'environnement (Hovart, 1998) ». ⁴⁴

En dernier, les conceptions varient selon (en fonction) les situations d'apprentissage, et ce résultat a été confirmé par une expérience réalisée par Pierre Clément sur des étudiants de biologie (1^{ère} ou 2^{ème} année universitaire) et qui consiste à démonter les conceptions de ces derniers à travers leurs réponses à deux consignes différentes :

⁴³- COQUIDÉ-CANTOR, M., VANDER BORGHT, C., « Des recherches en didactique de la biologie : finalités, problématiques, concepts et productions ». In *ASTER* [en ligne], 1998, vol n° 27, pp. 1-29. Disponible sur : <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA027-07.pdf>. [Consulté en avril 2019].

⁴⁴- Clément et al., 1981, 1983.

*« Pour la moitié d'entre eux dessinent un intestin qui débouche dans la vessie quand on leur demande où va le litre de bière ingéré avant qu'ils aillent uriner, dessinent tous un tube digestif correct, où l'intestin se termine par l'anus, quand on leur demande de dessiner l'anatomie du tube digestif : les deux types de questions ne mobilisent pas les mêmes conceptions, qui sont potentiellement présentes, mais sans interactions entre elles ».*⁴⁵

D'après ce passage de P. Clément (1994), nous comprenons qu'il s'agit de **“conceptions conjoncturelles”** qui peuvent exister chez les apprenants de même que chez les enseignants et qui varient selon les consignes, c'est-à-dire leurs conceptions (ici réponses) différent selon que nous leur demandons de faire un dessin notamment, sur l'environnement ou trois phases contenant le mot environnement, ou d'associer librement des termes au mot environnement (Cf. Clément, 1996).

Par une autre voie, ces conceptions atteignent d'autres « acteurs » que les apprenants, à savoir les futurs enseignants ou encore des publics (potentiels) d'exposition (s) scientifique (s) tels que les chercheurs, concepteurs, gestionnaires, etc.

2- Catégorie B : analyse des situations didactiques : situations et processus d'apprentissage

3- Catégorie C : analyse de la transposition didactique

⁴⁵ Clément et al., 1981, 1983.

4.1.3. Quelques références théoriques en didactique de la biologie

Nous soulevons ainsi donc, le problème de la pratique des savoirs acquis dans les sciences expérimentales (la biologie). Et dans ce cas, les spécialistes en biologie ne sont plus devant leur domaine d'expertise à savoir les origines des sciences de la nature, de la terre ou la géologie, mais ils doivent recourir à un livre fondamental de didactique des sciences. Selon Anne-Marie Drouin :

« [...] On est en fait en présence d'un livre de didactique des sciences, qui défend une conception constructiviste, selon laquelle le véritable savoir scientifique est une appropriation active par le sujet connaissant. [...] Il ne s'agit pas d'un pamphlet simpliste contre d'imaginaires “méthodes traditionnelles” puisqu'on y voit aussi l'échec de certaines “méthodes actives”. L'histoire des sciences pourrait être une aide parce que les divers obstacles auxquels le savoir s'est heurté dans le passé pourront éclairer ce qui est à la source des difficultés d'acquisition de certains concepts, ce qui ne signifie nullement qu'il faille présenter le savoir scientifique dans l'ordre et les conditions historiques de son émergence. Et dans cette vision dynamique on suscitera la “curiosité active” et non le simple étonnement, et on procédera moins au démantèlement de conceptions fausses qu'à une transformation des anciennes conceptions. Les auteurs rappellent d'un concept fonctionne dans un réseau et possède un “aura”, c'est-à-dire un ensemble de conceptions associés dont la compréhension préalable est nécessaire (p. 174). Ils montrent par exemple que les difficultés pour comprendre certains aspects de la digestion peuvent tenir à une incompréhension de ce qu'est la filtration (p.176). Ainsi le réseau conceptuel qui constitue le scientifique se construit progressivement, à travers des “niveaux de formation”, eux-mêmes préparés par ce que les auteurs appellent des “paliers d'intégration”, c'est-à-dire des formulations de plus en plus générales ou ayant intégré une idée nouvelle. Le livre se termine par une réflexion sur les modèles scientifiques et l'usage didactique qu'on peut en faire. Pour contourner la difficulté des modèles de la science actuelle, et surtout une présentation statique, les auteurs proposent une modélisation accessible aux élèves, en rapport avec leurs conceptions, et où l'analogie sera largement utilisée. Ces modèles didactiques donnés ou construits par les apprenants, seront considérés comme des approximations et n'auront pas la prétention de recouvrir tout le savoir ni d'être définitifs. Ainsi pour expliquer la différence entre température et chaleur, on pourra montrer qu'une même quantité de chaleur est concentrée, dans une pièce elle diluée, de la même façon qu'une goutte d'encre seule est fortement colorée, alors que lorsqu'elle est diluée dans l'eau la coloration faiblit (p. 202 et 203). Présentés comme des étapes et ouvertement données comme des analogies, ces modèles didactiques devraient permettre de maîtriser plus efficacement la construction du savoir scientifique. En définitive, malgré des erreurs ou imprécisions immédiatement visibles, on pourra trouver à la lecture de ce livre de quoi alimenter la réflexion des didacticiens, de quoi inspirer les enseignants dans leur démarche quotidienne, et de

quoi informer encore le lecteur non encore initié en didactique, et même l'enseignant non scientifique mais intéressé aux sciences ».

4.2. L'enseignement de la biologie à l'université algérienne

La didactique des sciences de la nature désignée aussi par la didactique de la biologie, étudie les conditions et les contraintes permettant à des savoirs et des démarches qui relèvent de la biologie, physique ou chimie d'être transposés et contextualisés, dans des situations qui remplissent les conditions de possibilité de leur apprentissage. Ainsi, elle s'intéresse aux relations entre apprenants et savoirs (représentations, obstacles), entre apprenants et enseignant du point de vue du savoir (contrat didactique, travail enseignant) et aux relations que les enseignants entretiennent avec les savoirs (épistémologie de l'enseignant).

Les cours : ce sont des cours magistraux (la dictée, prise de notes par les étudiants ou support de cours en papier)

Les travaux dirigés : des applications sur les cours : des exercices, exposés oraux.

Les travaux pratiques : les moyens didactiques sont les différents laboratoires (biochimie, microbiologie, biologie végétale, biologie animale) ou l'étudiant peut réaliser ses manipulations.

4.2.1. Les méthodes et les approches mises en œuvre dans l'enseignement des sciences de la biologie en Algérie

Concernant les méthodes d'enseignement exploitées dans le domaine du français langue étrangère (FLE) à l'université algérienne, deux composantes peuvent être mises en évidence : l'une concerne l'enseignement traditionnel pour lequel nous ne reconnaissons aucune méthode spécifique ; et l'autre concerne le français sur objectif spécifique (FOS) qui est apparue récemment dans certaines universités algériennes, à côté de la didactique de la biologie qui a touché uniquement la dernière génération des étudiants des sciences de la vie et de la nature.

4.2.1.1. Enseignement traditionnel de la biologie (système classique)

Jusqu'aujourd'hui, l'université algérienne préserve ses méthodes traditionnelles de l'enseignement de certaines disciplines à savoir la biologie. En effet, l'enseignant ne suit pas une méthode déterminée dans la transmission des contenus disciplinaires, tel le cas en didactique où l'on procède par le moyen de la transposition didactique et la conceptualisation afin d'assurer un enseignement adéquat de la matière. Toutefois, tout contenu ayant relation avec la matière ou dont l'importance est prouvée par l'enseignant, peut être transmis de manière directe dans le cadre de l'enseignement/apprentissage.

4.2.1.2. La mise en place d'une didactique de la biologie

À l'arrivée du système « LMD » dans l'université algérienne, certains enseignants se voient changer de méthode en suivant le programme ministériel qui porte sur les éléments que nous essayons de clarifier infra :

- **Les séances des cours de biologie** : il est divisé en séquences, et chaque séquence comprend un ensemble de séances. Et après chaque trois séances, les étudiants assistent à un TD réalisé soit au laboratoire, soit sur le terrain (dans la nature).
- **Les cours** : ce sont des cours magistraux (la dictée, prise de notes par les étudiants ou support de cours en papier).
- **Les travaux dirigés** : des applications sur les cours : des exercices, exposés oraux.
- **Les travaux pratiques** : les moyens didactiques sont les différents laboratoires (biochimie, microbiologie, biologie végétale, biologie animale) où l'étudiant peut réaliser ses manipulations.

4.3. L'enseignement de la langue française à des étudiants spécialisés en biologie

Actuellement, l'enseignement d'une langue à des étudiants de spécialité, exige l'adoption de méthodes et d'approches permettant aux étudiants d'acquérir des compétences propres à leur discipline. Pour cela nous nous sommes données à l'étude de la démarche du français sur objectif spécifique (siglé FOS) afin de savoir si celle-ci est présente dans l'enseignement de la langue française aux étudiants des sciences de la biologie.

4.3.1. Le français sur objectif spécifique

L'enseignement du français sur objectif spécifique -abrégé en FOS- est récent, surtout pour l'université algérienne. Il s'agit effectivement d'une démarche didactique née d'autres démarches méthodologiques telles que le français fonctionnel ou le français de spécialité. En effet, le français sur objectif spécifique est apparu pour répondre à des besoins d'enseignement/apprentissage spécialisé et mettre fin aux travers existants dans l'enseignement traditionnel. Et dans un contexte scientifique, notamment l'enseignement des sciences de la biologie, le moindre défaut contenu dans les savoirs à enseigner peut agir négativement sur la qualité des compétences à acquérir par les étudiants et futurs spécialistes. Cela fait référence à la notion de représentation. Car si un étudiant a appris un concept de manière inadéquate, et dont la signification n'est pas exacte, cela entraînera sur le plan cognitif une représentation solide qui enlèvera plus tard un usage inapproprié de ce dernier. Et de ce fait, l'absence de la performance due à une acquisition inadaptée des connaissances disciplinaires. Ainsi, en termes de remédiation cette démarche d'enseignement permet aux étudiants de faire une formation visant l'atteinte de leurs objectifs d'apprentissage et une mise en remédiation de toutes les lacunes exprimées.

« Le FOS a subi d'importantes évolutions, aussi bien sur le plan didactique que sur le plan pratique. Les principes de l'enseignement fonctionnel (didactique) se centrent sur les objectifs en distinguant les différents facteurs tels que la culture, le contexte. Cela dit, rares sont les programmes de formation mettant en œuvre ces derniers facteurs. D'autres évolutions ont été constatées tels que les demandes linguistiques des entreprises qui veillent sur la normalisation des systèmes de formation (expertise

*linguistique, certification des compétences, etc.) et la réalisation des dispositifs favorisant l'auto-apprentissage et les formations individualisées (Holtzer, 2004) ».*⁴⁶

Avant tout, la première raison qui incite les étudiants à s'inscrire dans un centre de formation en langue française est la complexité des études spécialisées. Pour cela, la démarche FOS commence par l'identification d'un type de public, par exemple des étudiants souhaitant entreprendre des études dans un établissement francophone. Ensuite, le concepteur des programmes se livre à un recensement des besoins de ces apprenants en matière de langue, notamment sur le plan linguistique afin de pouvoir élaborer un programme adéquat qui répondra aux différents besoins et objectifs de ces derniers. Cela veut dire que le français sur objectif spécifique concerne une situation particulière, tel le cas des étudiants ayant besoin de compétences spécifiques pour la réalisation et la poursuite de leurs études. Pour continuer, cette démarche met en avant un aspect fondamental des spécialités en question. Il va de soi de savoir que tout domaine est caractérisé par son objet d'étude autour duquel évoluent les contenus disciplinaires. Et chacun de ces contenus comporte un ensemble de concepts clés que nous ne trouvons pas dans d'autres domaines, ou dont le sens du même concept diffère d'un domaine à un autre. Nous parlons alors de la terminologie, si nous prenons par exemple la terminologie propre à la biologie, nous remarquons que les concepts se caractérisent par des traits particuliers liés essentiellement à la phonétique ou la morphologie, ce qui les distingue de ceux existants en médecine. En fait, la terminologie crée une différence entre la langue commune et la langue de spécialité, *elle joue un rôle fondamental dans la caractérisation de la langue de spécialité et dans le classement des différentes langues de spécialité.*

Terzsa Cabré (1988, p. 147) confirme que les termes sont loin d'être différents des mots eux-mêmes. Toutefois, quand il s'agit d'une étude scientifique spécialisée, nous nous intéressons aux termes en raison de leur exactitude, morphologie, dérivation, composition :

« La terminologie est l'aspect le plus frappant des textes spécialisés. Les communications spécialisées, en plus de contenir un certain nombre de mots de la langue commune, utilisent des termes propres au domaine traité. L'ensemble des

⁴⁶- BOUKHANNOUCHE, L., « Le français sur objectif universitaire ». In : *Amerika* [en ligne], 2018, vol n°7. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/amerika/3437>. [Consulté le 31/03/2019].

termes d'un domaine, c'est-à-dire sa terminologie, reflète la structure conceptuelle du sujet et chacun des termes dénomme un concept du réseau structuré du domaine en question. »⁴⁷

En effet, les étudiants de biologie en Algérie expriment des difficultés à se familiariser avec la terminologie en raison de l'étrangeté de la morphologie des concepts de spécialité, y compris la prononciation. Car, ces mots « dérivés » sont formés d'un ou plusieurs affixes qui complètent ou modifient leur sens, et pour les utiliser efficacement, il est utile de connaître la signification des racines et des affixes qui accompagnent couramment la composition de ces termes scientifiques. Pour les étudiants de spécialité, l'acquisition et la maîtrise d'un équipement terminologique nécessite une prise en charge de la part des formateurs en FOS (procédure de sélection terminologique, une méthode d'enseignement, etc.), ainsi qu'un entraînement progressif suivant le programme établi par l'enseignant, en but de réussir la formation en question.

Dans un contexte algérien, la mise en place de la démarche FOS est encore récente, cela se traduit par le manque d'établissements proposant ce type de formation, ainsi que l'absence d'enseignants spécialisés dans ce domaine. Par ailleurs, les étudiants préfèrent des méthodes appliquées au sein même de l'université, et suivant leur programme officiel.

4.3.2. Le français sur objectif universitaire

Le français sur objectif universitaire (désormais FOU), est une déclinaison de la démarche FOS. Il est désigné par cette appellation en raison de son application en milieu universitaire, et en destination des étudiants spécialisés ou en cours de spécialisation. En effet, le FOS nécessite une démarche particulière de conception des programmes, et le fait d'atteindre un public universitaire demande la création d'une nouvelle approche ayant pour objectif l'acquisition de compétences langagières et méthodologiques nécessaires à la mise au point notamment des recherches académiques ou simplement pour un entendement exacte et précis des contenus disciplinaires, citant dans ce cas les étudiants algériens allophones visant poursuivre des études en contexte francophone (ou en France). Donc la dimension pour laquelle nous devons nous centrer est celle de « discours académiques »,

⁴⁷ - CABRÉ, T., (1988), idem, p. 147.

cela exige aux étudiants de développer des compétences linguistiques particulières et des stratégies d'apprentissage différentes.

La conception d'un programme FOU peut se réaliser selon deux méthodes différentes : *l'approche disciplinaire* et *l'approche transversale* (Mangiante et Parpette 2011). Le premier type de programmation concerne les discours d'une discipline donnée. Et l'autre s'articule autour de compétences communes à des étudiants venant de spécialités différentes en s'appuyant sur supports *plus généralistes et accessibles à tous*. D'après les recherches de Boukhannouche à propos de l'application du FOU en contexte algérien, l'étudiant allophone ayant effectué ses études secondaires en langue arabe, se trouve en début du cursus universitaire devant une diversité de disciplines dont l'enseignement sera suivi en français et en un laps de temps résolu. Pour aider ces étudiants à surmonter les difficultés rencontrées en termes de langue, l'institution universitaire propose une *formation linguistique sous forme de module, appelé dans la majorité des cas « français »*⁴⁸ et qui prend la même place que les autres modules de spécialité inscrits dans le programme de spécialité, et suivi par les étudiants tout au long du cursus. Cela leur permet parfois de bénéficier des cours de langue contextualisés ou adaptés aux contenus du programme, mais cela dépend de l'enseignant de ce module. Car certains enseignants se limitent à donner des cours de langue axés sur les compétences langagières et la grammaire. Et c'est en raison de cette hétérogénéité des enseignements que l'institution doit mettre en place un programme de FOU qui sera suivi par l'équipe des enseignants de français. Celui-ci doit comporter des contenus à la fois linguistiques et disciplinaires accompagné d'une méthodologie réfléchie qui s'inscrit principalement dans une *approche transversale*, et fondée sur l'analyse des besoins du public concerné (not. étudiants de biologie) et procédant à une collecte de données sélective, à savoir les supports utilisés au cours de la formation (projets, mémoires, exposés, posters, etc.).

⁴⁸- BOUKHANNOUCHE, L., « La langue française À l'université algérienne : changement de statut et impact ». In *Carnets* [en ligne], 2016, vol n°8. Disponible sur : URL : <http://journals.openedition.org/carnets/1895>. [Consulté en 2019].

D'ailleurs, le FOU est privilégié en milieu universitaire pour deux raisons principales :

1. **Le temps** : la formation suivie par l'étudiant au sein de l'institution universitaire se déroule à long terme, et de ce fait un programme FOS ne parvient pas à répondre aux besoins des étudiants et remédier leurs problèmes puisque ce dernier est conçu pour être enseigné en un temps limité.

2. **L'évolution des contenus disciplinaires** : les programmes universitaires sont composés d'un ensemble d'unités et de matières (ou modules) qui changent chaque année en fonction des instructions du ministère ou par rapport à l'évolution du niveau de l'étudiant (licence 3, Master 1, etc.). Pour cela, le concepteur de programme FOS ne peut en aucun cas prendre en charge toutes les particularités du programme en une période de formation limitée au recensement des besoins et remédiation des lacunes langagières.

Par ailleurs, parmi les spécificités qui distinguent le FOU du FOS, nous soulignons la notion d'**objectif**. Car l'une des occupations majeures des formateurs en FOS, consiste en l'élaboration d'un programme de français langue étrangère permettant au public universitaire spécialisé d'acquérir un ensemble de compétences déterminées, en un laps de temps limité et cela en fonction de critères variés, déterminés préalablement par le concepteur via un test d'aptitude ainsi que d'autres moyens dédiés au recensement des besoins.

« La précision de l'objectif et la contrainte temporelle conduisent à mettre en œuvre des programmes d'enseignement différents de ceux qui prévalent dans un enseignement généraliste. L'urgence implique souvent un enseignement intensif et portant sur des contenus strictement délimités par les objectifs professionnels visés. Dans la version optimale du FOS, cela nécessite un traitement au cas par cas, c'est-à-dire l'élaboration d'un programme adapté à chaque demande. Cette perspective

*modifie largement le rôle de l'enseignant, qui devient alors concepteur d'un matériel pédagogique nouveau ».*⁴⁹

Nous pouvons conclure à présent, que cette particularité de l'enseignement centrée sur la notion d'objectif conduit l'enseignant à adopter des méthodes centrées sur l'apprenant, et entretenir des programmes réduits aux besoins de ce dernier, sans compter des objectifs de formation fixés en fonction de la spécialité à suivre. En outre, l'application de la démarche FOU en milieu universitaire sera adéquate vis-à-vis des attentes des étudiants, compte tenu de ses aspects méthodologiques convenables aux situations auxquelles sont confrontés les étudiants spécialisés. Du reste, tout objectif professionnel sera traité par la suite à titre de formation sur objectif spécifique.

4.3.3. La didactique de l'écrit : application dans les programmes FOU pour la biologie

L'acquisition d'une compétence scripturale ou encore l'apprentissage du processus d'écriture a été toujours considéré comme une question délicate qui nécessite énormément de contributions de la part des didacticiens, et des spécialistes en sciences cognitives. En effet, selon G. Vigner, la pratique scripturale de la langue à acquérir était indissociable de l'apprentissage lui-même. Apprendre c'était aussi et avant tout écrire :

*« Il semble bien donc que, quelle qu'ait pu être l'ampleur du mouvement de rénovation qui, ces dernières années, a animé la didactique des langues, celui-ci n'a pas touché encore les pédagogies de l'expression écrite. Situation qui ne laisse pas l'être paradoxale quand on sait [...] ».*⁵⁰

⁴⁹- BOUKHANNOUCHE, L., « Le français sur objectif universitaire ». In : *Amerika : mémoires, identités, territoires*, [En ligne]. 2012. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/amerika/3437>. [Consulté le 29/05/2019].

⁵⁰- G. VIGNER, *Écrire : éléments pour une pédagogie de la production écrite*, Paris, éd. CLE International, 1982.

D'après cette citation, nous explicitons la différence entre l'évolution du processus de l'écrit et celui de la communication orale, en d'autres termes, l'évolution de la connaissance de l'écrit et celui du processus de la production du texte. Dans un autre ordre d'idées, cette matière mise en valeur, récemment par les didacticiens de langue, exige une étude très particulière qui nécessite des recherches et des analyses profondes issues de la linguistique textuelle ; un domaine encore marginal de la recherche mais qui s'affirme de plus en plus comme discipline autonome. Selon G. Vigner, la linguistique textuelle « *permet de fournir à l'enseignant un certain nombre de descriptions et de règles* » qui contribueront à l'amélioration de la compétence de l'écrit. Ainsi, les différents problèmes exprimés par les apprenants dans les différentes tâches liées au processus d'écrit, incitent les didacticiens à mettre le pas sur les différentes disciplines proposant des réponses à leurs problématiques, soit la grammaire et la sémantique textuelles.

Chapitre 02

Vers l'élaboration de modèles didactiques pour les pratiques
rédactionnelles de recherche en biologie

La compétence scripturale est considérée comme un facteur essentiel dans la sphère des recherches en sciences de la vie et de la nature. Et pour cela les enseignants-chercheurs spécialisés en biologie, sont amenés à entretenir des démarches visant l'élaboration de catalogues et de prototypes concernant les modèles rédactionnels spécialisés pour l'enseignement de l'écrit à des étudiants en voie de spécialisation en biologie. Cela est primordial, dans la mesure où l'activité du chercheur, ainsi que la transmission des savoirs issus de sa recherche sont conditionnées par le savoir-faire scriptural de ce dernier. Certes, cet enseignement spécialisé ne doit pas se limiter à l'exploitation des connaissances et des structures linguistiques. Car, avec le développement des méthodes d'enseignement en didactique de l'écrit, les didacticiens recourent actuellement à la mise en place de théories provenant de divers domaines d'investigation, à savoir les sciences cognitives qui nous ont permis essentiellement de connaître les processus et les mécanismes mis en jeu lors de l'activité scripturale. Pour le moment, les recherches effectuées dans ce domaine abordent le sujet des processus mentaux de manière générale, c'est-à-dire, les modèles de rédaction élaborés par les spécialistes, concernent largement le public apprenant et adulte, sans faire appel au public spécialisé dans un domaine particulier, ici la biologie. Et pour cela, nous sommes amenés à étudier ces modèles de manière minutieuse afin de délimiter les modèles propres au rédacteur scientifique et chercheur spécialisés dans un domaine spécifiquement déterminé. Ainsi, il va de soi de mettre en lumière les processus mentaux impliqués dans cette activité lorsqu'il s'agit d'un rédacteur spécialisé en science y compris la biologie.

1. La didactique de l'écrit : questionnements sur la possibilité de l'élaboration de modèles didactiques spécifiques à la rédaction de recherche en biologie

La didactique de l'écrit a pour objet l'étude du processus de la production écrite, et qui doit prendre en compte les spécificités et les besoins de chaque catégorie de scripteurs. Nous visons ici le public universitaire essentiellement les étudiants chercheurs en biologie. Car il va de soi de reconnaître que le scripteur adulte fait référence à des modèles de rédaction tantôt communs tantôt différents de ceux connus chez les rédacteurs apprentis. Et de ce fait, nous tenons à étudier les spécificités qui peuvent figurer lors de l'activité d'écriture en situation de recherche scientifique. Ainsi, pour aboutir à de telles conclusions, nous devons partir des modèles fondamentaux conçus par les spécialistes en sciences du langage, en sciences cognitives et la didactique.

De surcroît, le sujet des pratiques rédactionnelles doit être abordé principalement de manière générale et selon deux perspectives différentes. Dans un premier temps, comme nous l'avions cité ci-dessus ; d'un point de vue théorique la compétence scripturale concerne essentiellement les modèles théoriques fondamentaux qui s'inscrivent dans deux principaux courants de recherche :

- **La psycholinguistique** : elle présente des modèles tentant de rendre compte, à travers l'étude des produits (textes rédigés), des décisions et des contraintes auxquelles est confronté le scripteur lors de la production ou des interactions avec le contexte de la tâche.

- **Étude de la production et analyse des protocoles verbaux et des contraintes pesées sur l'activité** étudier le passage des représentations mentales « postulées » non-linguistiques aux structures linguistiques pourvues de sens et matérialisées sous forme de signes graphiques.

« Selon cette approche la réalisation d'un texte est assurée par un ensemble de processus et de sous-processus qui transforme des représentations (ou des informations). [...] afin de contrôler, gérer et réguler l'ordre d'apparition des différents processus, la plupart des auteurs considère l'existence d'une instance de

*contrôle assurant ces diverses tâches et surveillant le déroulement de la production. »*⁵¹

À ce niveau Hayes et Flower proposent un modèle axé sur une description précise de l'activité de rédaction de texte et ses relations avec l'environnement de la tâche et le système cognitif du rédacteur.

1.1. Les modèles fondamentaux de la compétence scripturale

Les progrès des recherches effectuées dans différents domaines, ont permis à la didactique des langues d'apporter des renouvellements à son objet d'étude essentiellement en ce qui concerne la compétence de compréhension et de production écrite. Certaines de ces rénovations, se manifestent sur le plan pédagogique, notamment le matériel utilisé par l'enseignant lors de la transmission de ces compétences. Cependant, ce matériel n'a pas donné de grands effets à l'acquisition de cette compétence, vu la difficulté du processus d'écriture et le manque de méthodes destinées à l'incitation et la motivation des apprenants à développer une *véritable* compétence textuelle. Parlant toujours du matériel, les documents authentiques sont qualifiés de pertinence et d'utilité en matière d'acquisition des compétences langagières. Mais une problématique qui se pose, que serait-ce le type de documents à fournir et les modèles à entretenir lorsqu'il s'agit d'apprenants scientifiques. Ou encore, faut-il limiter la production écrite des apprenants au domaine auquel ils sont attachés ?

En effet, de nombreuses théories sont possibles, notamment la typologie des textes, l'analyse discursive et textuelle, ainsi que les théories cognitivistes, pour expliquer le processus d'écriture et les spécificités auxquelles il faut s'y apprêter. Ainsi, l'étude des caractéristiques propres à chaque texte, les constantes et les variations qui y sont attachées peuvent fournir des données importantes, qui traceront les premières ramifications et fondements d'une didactique du texte proprement scientifique. On parle alors, de didactique du texte scientifique.

⁵¹- CHANQUOY, L. et ALAMARGOT, D., « Mémoire de travail et rédaction de textes : évolution des modèles et bilan des premiers travaux ». In : *L'année psychologique* [article en ligne]. 2002, vol n° 102-2, pp. 363-398. Disponible à l'adresse : https://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_2002_num_102_2_29596. [Consulté 20 août 2019].

Comme pour les autres compétences, la didactique de l'écrit soulève pour problème principal le niveau de langue, le répertoire linguistique, discursif et textuel de l'apprenant surtout en langue maternelle et en langue étrangère. A ces propos, Jean-Pierre Cuq évoque les principaux paramètres et composantes spécifiques qui interviennent dans l'apprentissage de l'écrit et propose quelques modèles du *processus d'écriture*.⁵²

Sur ce plan de l'expression écrite, il existe de nombreux modèles visant l'acquisition de ce processus complexe, car produire un texte ne s'arrête pas au fait de mettre en place un ensemble de structures linguistiques convenables et des phrases construites selon un ordre grammatical et linguistique bien défini. Or, ce processus exige la réalisation d'une série de procédures de résolution de problèmes, divers et variés, qu'il est parfois délicat de distinguer et de structurer. Par ailleurs, nous pouvons nous référer à des modèles d'écriture, issus généralement de différentes théories élaborées en psychologie, psychologie cognitive, linguistique, rhétorique ou en didactique des langues, afin de mieux connaître les processus fondamentaux impliqués généralement dans cette activité.

Nous pouvons citer à titre d'exemple, les modèles existant à la fin des années 1970, et qui décrivent les différents aspects qui interviennent dans l'activité d'écriture. Ainsi, tous ces modèles ont comme point de départ les problèmes et lacunes soulevés dans les productions écrites et en se référant à des approches théoriques et empiriques. Les approches cognitive et psycholinguistique de la production écrite ont réellement vu le jour dans les années 1980 avec l'article princeps de Hayes et Flower (1980). Nous pouvons citer donc de prime abord, le modèle de John R. Hayes et L.S. Flower, apparu en 1980 comme le premier modèle connu par les didacticiens et duquel découlent tous les autres modèles, et cela dans l'objectif de démontrer les mécanismes et processus d'écriture ainsi que leur fonctionnement et cela en s'appuyant sur des données conceptuelles de la psychologie cognitive.

⁵²- J.-P. CUQ, I. GRUCA, Cours de didactique du français langue étrangère, Grenoble, éd. Presses Universitaires de Grenoble (PUG), 2005. P.184.

1) Le modèle de Hayes et Flower (1980)

Les recherches menées sur le processus de production écrite, ont débuté avec les travaux de Hayes et Flower qui ont créé un modèle rédactionnel sur lequel nous nous appuyons pour comprendre les mécanismes sous-jacents de la compétence scripturale, ainsi que la création d'autres modèles scripturaux. Donc, l'un des modèles fondamentaux les plus connus en didactique de l'écrit, est celui de Hayes et Flower (1980). Ce modèle est essentiel et se distingue par son objet d'étude :

*« Établi à partir d'une analyse de protocoles verbaux et ayant pour objectif d'identifier les origines des difficultés afin d'envisager l'amélioration des productions, il a conduit les auteurs à distinguer (Figure 1): l'environnement de la tâche (incluant le texte déjà produit, trace sur laquelle le scripteur peut s'appuyer, et les consignes de composition précisant le thème, le destinataire et les motivations de l'écrit à réaliser); les connaissances conceptuelles, situationnelles (notamment relatives au destinataire) et rhétoriques (types de textes) stockées en mémoire à long terme; le processus de production lui-même, décomposé en trois sous-processus : la planification conceptuelle (récupération, organisation et cadrage finalisé des connaissances), la mise en texte et la révision/retour sur le texte (relecture et éventuelle mise au point) ».*⁵³

En effet, Hayes et Flower distinguent trois composantes impliquées dans le processus de production écrite :

1- L'environnement de la tâche ou le contexte de production

L'une des composantes caractérisant le modèle de Hayes et Flower est celle de l'« environnement de la tâche ». Ce concept regroupe deux notions fondamentales caractérisant la nature de l'environnement dans lequel est activé le processus d'écriture, soit l'environnement social et physique. De prime abord, l'environnement social fait référence à l'ensemble des conventions sociales auxquelles sont soumis les scripteurs : *nos écrits sont divers et s'adaptent aux destinataires et aux contextes*. Mais à tout prendre, l'environnement physique correspond au texte déjà écrit et au médium d'écriture. En outre,

⁵³ - J.-P. CUQU, I. GRUCA, Cours de didactique du français langue étrangère, Grenoble, éd. Presses Universitaires de Grenoble (PUG), 2005. P.185.

la composante de l'individu réunit la motivation, l'affect, la cognition et la mémoire. Le modèle de Hayes est axé sur l'individu et les fonctions psycho-cognitives concernant essentiellement les processus de planification.

2- La mémoire à long terme du scripteur

Lors de l'activité rédactionnelle (ou processus d'écriture), un ensemble de connaissances liées au thème à traiter, aux connaissances linguistiques et rhétoriques sont actualisées automatiquement dans la mémoire à long terme. En effet, l'apprenant recourt nécessairement à ces connaissances stockées dans la MLT pour la réalisation de la tâche assignée.

3- Les processus de production

Les processus de production concernent trois sous processus intervenant lors de la réalisation de la tâche d'écriture, et qui diffèrent d'un scripteur à l'autre selon la manière dont ils sont mobilisés par chacun. De prime abord, au niveau conceptuel le **processus de planification** est un « outil cognitif » qui permet la construction d'un message pré-verbal correspondant essentiellement aux idées que le rédacteur veut transmettre, en récupérant des informations en mémoire à long terme, les (re)-organiser en élaborant des plans d'action afin de préparer sa production scripturale. Ce processus de planification est composé de trois sous-processus, à savoir : *la récupération des idées depuis la mémoire à long terme ou l'environnement ; l'organisation des idées conduisant à l'élaboration d'un plan de texte ; la définition de buts et sous-buts liés à l'activité de production*. En deuxième temps, le scripteur passe à une autre phase de « mise en texte » pour laquelle le scripteur aura recours à un autre type de processus, à savoir le **processus de traduction**, qui lui permet de transformer les « élaborations pré-verbales » en un message verbal (encodage graphémique, orthographique, lexicale, syntaxique). Et lors de ce processus, les informations récupérées lors du processus de planification sont traduites en représentations linguistiques par le biais du processus de formulation, qui à son tour est composé de deux sous-processus y compris la lexicalisation et la linéarisation. Et en fin, sur le plan fonctionnel se présente le **processus de révision** comme un outil de contrôle permettant au rédacteur de favoriser l'évaluation du texte produit (ou en cours d'élaboration) en

procédant notamment par comparaison de ce dernier à la représentation mentale concernant le texte souhaité. Ainsi, ce type de processus fournit en fonction de standards requis par les contraintes de la situation de communication, permet d'examiner la formulation du texte. Aussi, nous pouvons souligner trois étapes du processus de révision, à savoir : la détection de l'erreur ; la détermination de l'erreur et sa classification selon un diagnostic bien défini ; la modification consistant en un changement dans la surface du texte en s'appuyant sur des procédés de correction. Du reste, d'un point de vue fonctionnel Levy et Ransdell (1995) parle de *signature rédactionnelle*, car ces processus interviennent de manière différente selon le besoin ou la nécessité, ils sont actualisés suivant la succession utile à chaque scripteur.

Dans cet ordre d'idées, A. Piolat annonce dans son article sur le même sujet, qu'en termes de « chaînons manquants », Hayes et Flower et leur équipe de recherche n'ont pas contribué à l'analyse des processus graphiques, du fait qu'ils sont cantonnés à étudier les performances rédactionnelles des adultes chez lesquels l'activité graphique est fortement automatisée et donc très disponible.

*« Seul le concept de capacité de stockage limitée est avancé, permettant de qualifier de surcharge soit de mobilisation d'un processus trop gourmand en ressources cognitives, soit la convocation de deux activités dont l'activation simultanée dépasse la capacité disponible du rédacteur ».*⁵⁴

Somme toute, la pertinence, la cohérence ainsi que le rôle programmatique de ce modèle ont conduit les chercheurs à poursuivre leur étude concernant le fonctionnement systématique de ce prototype, afin de connaître profondément les différents sous-processus mis en jeu et la manière dont sont stockées les connaissances dans la mémoire à long terme puis mobilisées par ces processus. Autrement dit, comment sont transcrites les informations stockées en mémoire à long terme (MLT) en adoptant ce modèle de rédaction. Cependant, aucun rôle fonctionnel n'a été accordé à la mémoire de travail à l'exception d'une capacité de stockage limitée, ainsi qu'une capacité réduite à une

⁵⁴ - Piolat, A., « Approche cognitive de l'activité rédactionnelle et de son acquisition. Le rôle de la mémoire de travail ». In : *Linx* [En ligne], 2004, vol n°51. Disponible sur l' URL : <http://journals.openedition.org/linx/174>. [Consulté le 01 juin 2019].

mobilisation restreinte en ressources cognitives, y compris l'activation d'une seule activité en même temps.

2) Le modèle de Levelt (1986)

En réponse aux limites du modèle de Hayes et de Flower (1980), Levelt a conçu un autre modèle capital pour la production verbale et qui permettra de comprendre la manière dont les locuteurs réalisent la production des énoncés. Ce modèle comporte plusieurs composantes coordonnées avec un **système de compréhension du discours**⁵⁵ qui sera responsable du contrôle de la production verbale orale qui se réalise principalement en présence des éléments qui suivent :

- 1- **Le conceptualisateur** : est un élément chargé de la mise en place assurée d'un message préverbal ;
- 2- **Un formulateur** : chargé de l'encodage grammatical et phonologique des éléments lexicaux sous forme de langage interne ;
- 3- **Un articulateur** : cet élément s'occupe de la réalisation physique d'une émission verbale ;

En outre, le **système de compréhension du discours** qui conditionne le fonctionnement des éléments expliqués supra peut être d'ordre « interne » en précédant l'**émission verbale**, et d'ordre « externe » quand ce système est interpellé après l'émission verbale. En revanche, ce système ne peut fonctionner que si le locuteur se dispose de suffisamment de ressources.

Pour conclure, le modèle élaboré par Levelt (1986), a contribué à l'appréhension de la production verbale écrite, puisque le code oral de même que le code écrit ont des aspects fonctionnels en commun. Par ailleurs, van Wijk (1999) s'est appuyé sur les données de Hayes et Flower et repris le même schéma que Levelt, en apportant des modifications mineures. En termes concis, il a produit un changement conceptuel en remplaçant les fonctions liées à la planification par la notion de « *processus conceptuels* » et celles de mise en texte par « *processus linguistiques* ».⁵⁶

⁵⁵ - Passage extrait du site : <https://journals.openedition.org/linx/174>.

⁵⁶ - <https://journals.openedition.org/linx/174>. [Consulté le 01 juin 2019].

3) Le modèle heuristique de Baddeley (2000)

Contrairement à Hayes et Flower (1980), Baddeley a réalisé de nombreux travaux expérimentaux et des recherches concernant le fonctionnement de la mémoire de travail (MDT) afin de pouvoir déterminer certains aspects des traitements cognitifs.

Pour Baddeley, le **système de supervision central** ⁵⁷ est une sorte d'administrateur suprême qui est responsable de la réalisation de plusieurs tâches cognitives :

1. Inhibition d'informations automatiques devenues non pertinentes ;
2. Activation d'informations dans la mémoire à long terme ;
3. Planification d'activités ;
4. Attribution de ressources.

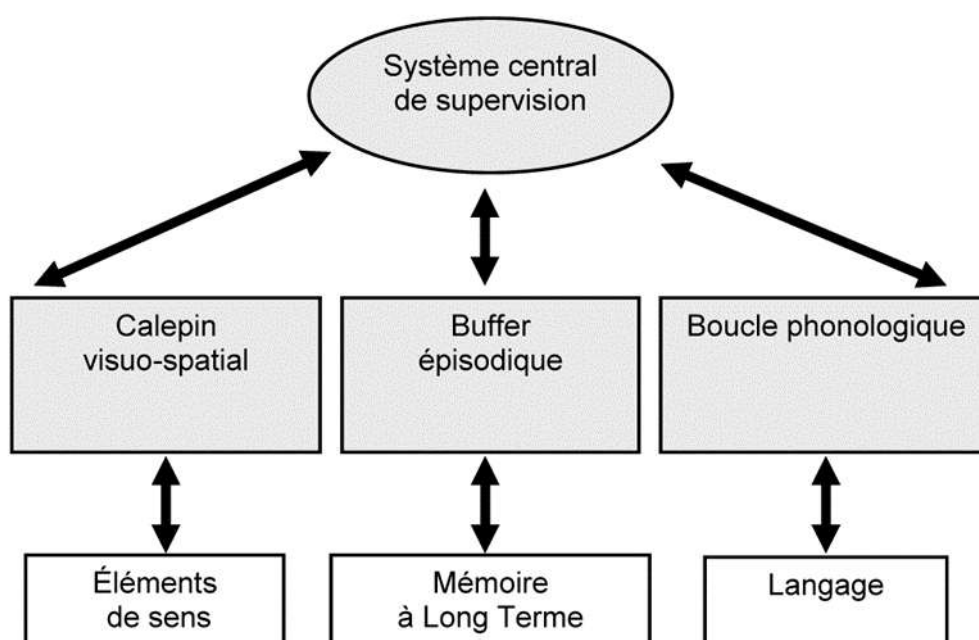


Figure 1 : Le modèle heuristique de Baddeley (2000)

⁵⁷ - <https://journals.openedition.org/linx/174>. [Consulté le 01 juin 2019].

En effet, ces fonctions interpellent la composante attentionnelle de la mémoire de travail qui coordonne, sélectionne et contrôle les opérations de traitement. Les informations verbales sont stockées temporairement par des composants spécialisés, puis en deuxième temps sont stockées les informations visuelles et spatiales au niveau du système central [cf. Fig. 1]. Par ailleurs, le système cognitif doit maintenir des informations utiles à un traitement automatique qu'il fait rafraîchir par autorépétition mentale dans la boucle phonologique. Le buffer épisodique quant à lui, permet de conserver des informations qui découlent de la mémoire à long terme, à savoir conceptuelles, sémantiques, visuo-spatiales, phonétiques, sous forme de représentation intégrée. Ainsi, ce type de structure peut être réservé à des activités complexes telles que la lecture-compréhension, la production écrite de textes, la résolution de problèmes, et cela sous l'indépendance fonctionnelle d'une telle structure.

4) Le modèle de Scarmadalia et Bereiter (1991)

En partant du modèle fondateur, Scarmadalia et Bereiter (1991) apportent des nouveautés concernant les stratégies d'utilisation des connaissances, qui rendent compte des traitements opérés lors de la planification par les rédacteurs apprentis et experts. Tout d'abord, il s'agit d'étudier la manière dont la connaissance est récupérée et transcrite dans la mémoire à long terme (MLT).

*« La stratégie des connaissances racontées, principalement employée par les rédacteurs novices, consiste à récupérer une connaissance en mémoire à long terme et à la transcrire, le texte écrit servant de source d'activation pour la récupération de nouvelles connaissances qui sont à leur tour transcrites. Cette stratégie cyclique est guidée par les contraintes de la situation de production qui orientent la récupération des connaissances ».*⁵⁸

⁵⁸- PIOLAT A., « Approche cognitive de l'activité rédactionnelle et de son acquisition. Le rôle de la mémoire de travail ». In : Linx [en ligne], 2004, vol 51, p.p. 55-74. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/174>. [Consulté le 01 juin 2019].

En effet, le rédacteur dépose dans la mémoire, une suite d'informations qu'il a capté lors de l'activité de lecture. Or, ces informations sont stockées de manière particulière propre à ce dernier tout dépend notamment de sa compréhension, ses structures mentales, son raisonnement, etc. et de ce fait, lors de la rédaction le scripteur déploie un ensemble de processus qui lui permettent de planifier son activité scripturale. Ainsi, il procède à la récupération d'informations stockées dans la mémoire à long terme, qui se manifeste à travers des structures phrastiques spécifiques à chaque scripteur.

*« Les textes ainsi produits sont des juxtapositions de phrases qui reflètent la structure des connaissances du rédacteur. Les rédacteurs plus experts ne se contentent pas d'une simple transcription de leurs connaissances ».*⁵⁹

Ainsi, s'ajoute aux structures mentales mises en jeu lors de la rédaction, le style du rédacteur. Celui-ci représente la manière de penser, de réfléchir et de s'exprimer du scripteur et qui se peint à travers les lignes, comme sorte d'empreinte formée par le fonctionnement d'un ensemble de processus et de mécanismes psychiques intervenus lors de l'activité de rédaction. Sans compter, la composante « opinion » qui permet à chaque rédacteur de monter sa vision et son point de vue vis-à-vis d'un thème donné.

*« Cette stratégie des connaissances transformées consiste ainsi dans la complexification du processus de planification. Acquise de façon progressive, elle serait disponible vers l'âge de 16 ans. Par la prise en compte de contraintes supplémentaires, les rédacteurs expérimentés acquièrent des compétences et des connaissances supplémentaires, les rédacteurs experts parviennent à rédiger des textes plus élaborés que ceux produits par les novices. De plus par l'analyse qu'ils font de la situation de communication et par la réorganisation de leurs connaissances, les rédacteurs expérimentés acquièrent des compétences et des connaissances supplémentaires pendant qu'ils écrivent. Cet aspect épistémique de la stratégie des connaissances transformées constitue un point crucial de l'expertise rédactionnelle ».*⁶⁰

⁵⁹- PIOLAT, A., (2004), idem, p.p. 55-74.

⁶⁰- PIOLAT, A., (2004), idem, p.p. 55-74.

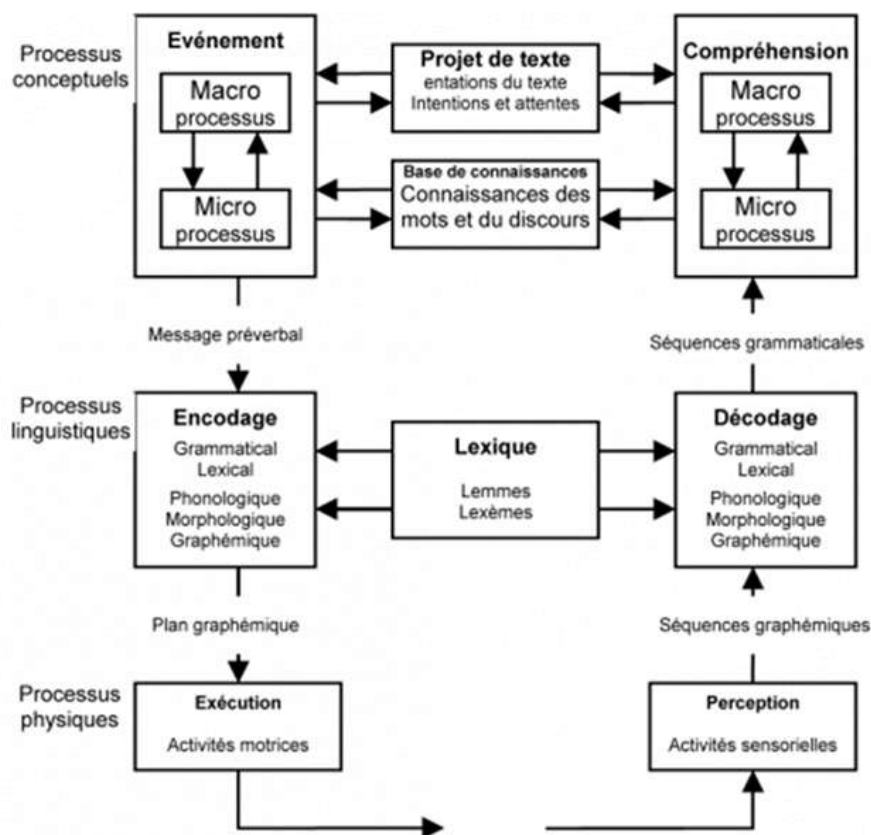


Figure 2 : Le modèle de Scardamalia et Bereiter (1991)

Pour clôturer avec ce modèle, Scardamalia et Bereiter s'éloignent du modèle principal concernant les stratégies adoptées par les scripteurs lors de l'activité d'écriture. Ainsi, la notion de stratégie n'est pas figée mais elle s'évolue et se développe en fonction du niveau du scripteur et de sa progression dans cette matière. Par ailleurs, Hayes et Flower (1980) notent que le passage de la première stratégie à la seconde dépend de l'augmentation avec l'âge des *capacités de maintien* et de traitement des informations en mémoire de travail.

5) Le modèle de Berninger et Swanson (1994)

Comme tous les autres, Berninger et Swanson produisent des enrichissements pour le modèle Hayes et Flower (1998), pour lequel ils apportent des nouveautés qui concernent essentiellement le développement des processus rédactionnels, et des clarifications sur le rôle de la mémoire de travail dans la deuxième et la troisième phase de rédaction.

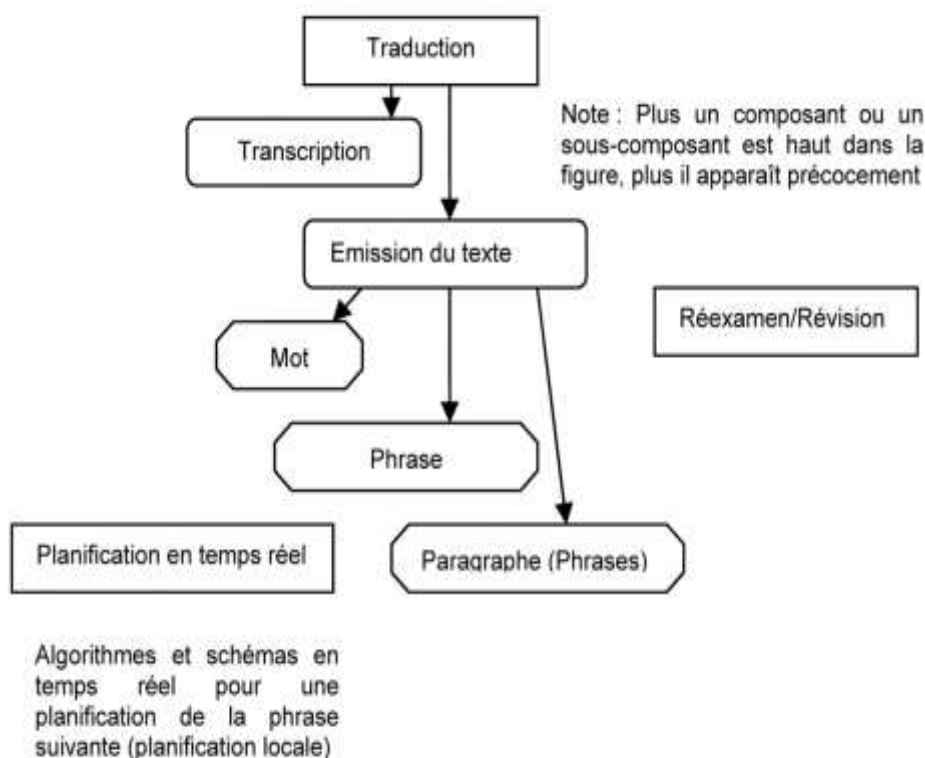


Figure 3 : Modèle du développement de la rédaction aux niveaux scolaires intermédiaires (Développement continu et émergence relative des composants et sous-composants des processus) d'après Berninger et Swanson (1994).

À partir de cette schématisation, les auteurs expliquent le fonctionnement des divers processus, et la manière dont ils surviennent chez le scripteur à chaque niveau d'apprentissage. Ainsi, la mémoire de travail évolue continuellement avec le développement cognitif de l'apprenant rédacteur. Et pour cela, la capacité de celle-ci n'apparaît qu'à partir de 11-12 ans. Par ailleurs, Berninger et Swanson (1994) ont élaboré un autre schéma concernant les différentes composantes qui entrent en jeu lors du processus de rédaction. En effet, en plus de la tâche de traduction et émission de texte (mot, phrase, paragraphe) en temps réel, les auteurs inscrivent d'autres fonctions qui interviennent chez le rédacteur de manière successive et organisée au cours de son développement.

Selon une perspective développementale, les étapes du développement de la compétence scripturale :

1. Niveaux scolaires débutants (premiers niveaux 6-7 ans) : pour cette étape, Berninger et Swanson (1994) évoquent la notion de « *stratégie des connaissances racontées* ». Il s'agit d'une stratégie employée par les rédacteurs néophytes et qui consiste à récupérer une connaissance stockée en mémoire à long terme (MLT), et suite à cela le rédacteur novice procède à la mise en transcription de cette information ou « connaissance » sous forme de texte écrit qui constitue une source d'activation pour la récupération de nouvelles connaissances « *qui sont à leur tour transcrites* ». Cette stratégie dite « *cyclique* » est guidée par les contraintes de la situation de production qui orientent la récupération des connaissances. Par ailleurs, les textes ainsi produits par ces rédacteurs néophytes sont des juxtapositions de phrases. En effet, la longueur de ces phrases reflète le niveau et la structure des connaissances du rédacteur. Il s'agit aussi de « *stratégie des connaissances transformées* » qui rendent le processus de planification complexe sera acquise de manière progressive jusqu'à l'âge de 16 ans. En outre, le passage de la première à la seconde stratégie dépend de l'âge du scripteur. Cette stratégie a un aspect épistémique qui permet au rédacteur d'acquérir des compétences et des connaissances supplémentaires pendant le processus d'écriture et de ce fait permet d'acquérir une expertise rédactionnelle. Du reste, en atteignant le stade d'expertise les rédacteurs réservent cette stratégie aux situations familières, car ils peuvent aussi recourir à d'autres.

2. Niveaux scolaires intermédiaires (8-10 ans) : l'automatisation de la transcription graphique et orthographique sous l'effet de l'âge et de la pratique, permettent le développement d'une planification plus globale du contenu.

3. Niveaux scolaires élevés (à partir de 16 ans) : à partir de 16 ans, le processus de planification sera en coordination avec d'autres composants. Ainsi, l'ensemble des opérations sont automatisées par le scripteur expérimenté en raison de ses pratiques rédactionnelles et la multiplicité de ses expériences pour la tâche d'écriture, et en conséquence son système cognitif est dépourvue de surcharge due à des traitements complexes mettant à mal sa capacité mnésique restreinte aux ressources attentionnelles. Cette automatisation permet au rédacteur d'avoir plusieurs solutions fonctionnelles. Car, en dépit de son expertise, le rédacteur doit renouveler progressivement ses connaissances thématiques et ses informations argumentatives afin de pouvoir confronter les différentes situations de production.

Le modèle de Berninger et Swanson (1994) est composé de plusieurs processus qui interviennent de façon évolutive suivant le développement cognitif du scripteur, parmi lesquels nous pouvons citer :

- **Le processus de traduction :** permet au rédacteur débutant d'assurer en premier lieu la transcription graphémique (qui occupe largement la capacité de la mémoire de travail).

- **La production de texte :**

- **Le processus de planification :** la planification est restreinte à l'enchaînement de phrases.

- **Le processus de révision :** ce processus se limite à des corrections de surface à savoir l'orthographe et la ponctuation, ainsi que des erreurs diversifiées concernant différents niveaux de traitements langagiers (mots, phrases, ensemble du texte).

6) Le modèle de Hayes (1996)

Selon Hayes (1996), lors de la tâche d'écriture, le scripteur est face à deux types d'environnement : le premier est d'ordre externe, il s'agit donc d'un environnement social qui comporte les éléments auxquels est adressé le texte produit, et le second est d'ordre externe, donc physique et qui se rapporte essentiellement à des composantes individuelles liées au scripteur, à savoir le texte déjà écrit et le médium d'écriture. Il s'agit ici de l'environnement dans lequel se trouve l'« individu » lors de la tâche de rédaction. D'ailleurs, l'environnement social comprend principalement les composants externes qui influencent le rédacteur lors de son activité d'écriture et qui sont en fait d'ordre motivationnel, par exemple : le but exigé par le concepteur de la consigne, les prédispositions et attitudes, etc. Par ailleurs, l'environnement physique du scripteur concerne les processus cognitifs déployés lors de la tâche d'écriture, à savoir les processus d'interprétation, la réflexion, sans compter d'autres éléments entrant en jeu pour la production du texte.

En effet, le schéma de Hayes peut être décomposé en deux parties ; dont la première concerne l'environnement de la tâche et la seconde concerne l'individu impliqué dans cette tâche d'écriture. Cependant, cette activité est axée sur le rôle de l'individu à mobiliser les différents processus cognitifs, ainsi que la mémoire de travail.

1. Les processus cognitifs

Le scripteur active des processus cognitifs divers intégrés dans des structures cognitives plus générales qui partagent des opérations et des ressources cognitives telles que la réflexion, la production de texte et son interprétation.

2. La mémoire de travail

Ainsi, Hayes est de même avis que les autres concernant le rôle de la mémoire de travail. De même que Baddeley (1990), la mémoire de travail est considérée comme un administrateur central chargé de fonctions exécutives communes avec le processus de

réflexion. Celle-ci est composée de trois sous-processus à savoir la boucle phonologique, le bloc-notes visuo-spatial et la mémoire sémantique.

a) **La boucle phonologique** : elle a un rôle fonctionnel dans la mise en texte, et sur ce point Hayes (2000) il insiste aussi sur la fonction du « calepin visuo-spatial » qui erre en parallèle avec des processus de lecture et d'édition dans la phase de révision du texte. (P. 12)

b) **Le bloc-notes visuo-spatial** :

c) **La mémoire sémantique** : l'activité scripturale nécessite un stockage sémantique supplémentaire afin de maintenir les unités sémantiques incluses dans le message pré-verbal et exploitées lors de la génération du texte.

*« Ce registre sémantique permettrait de stocker temporairement un message préverbal, élaboré à un niveau sémantique, alors que les structures grammaticales et lexicales seraient plutôt maintenues dans la boucle phonologique. L'appariement de ces deux représentations, l'une sémantique et l'autre linguistique, aboutirait à l'élaboration d'un discours interne dans la boucle articulatoire ; ce message ne serait alors exécuté graphiquement que s'il est jugé pertinent ».*⁶¹

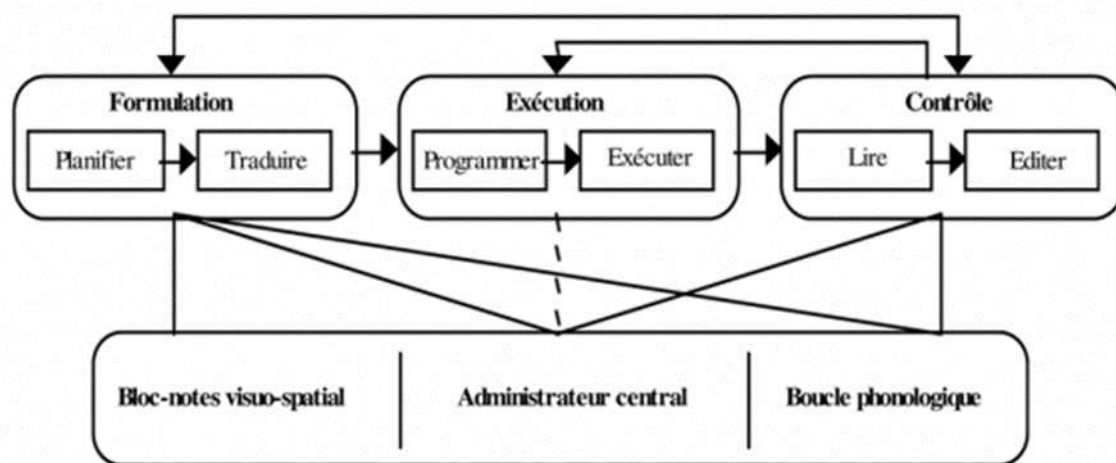


Figure 4 : Le modèle de Hayes (1996)

⁶¹- L. CHANQUOY, D. ALAMARGOT, « Mémoire de travail et rédaction de textes : évolution des modèles et bilan des premiers travaux ». In : *L'année psychologique* [article en ligne]. 2002/ vol n° 102-2, pp. 363-398. Disponible à l'adresse : https://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_2002_num_102_2_29596. [Consulté 20 août 2019].

7) Le modèle de Kellogg (1996)

Quoique les théories de rédaction n'avaient pas encore abouti à des modèles scripturaux plus fiables, Kellogg s'est fondé sur ses propres acquis expérimentaux concernant l'étude de la mobilisation des processus rédactionnels en temps réel, y compris l'effort cognitif associé à cette mobilisation. Il s'agit en effet, de la manière par laquelle fonctionnent les deux types de mémoire, essentiellement, la mémoire de travail (MDT) et celle à long terme (MLT).

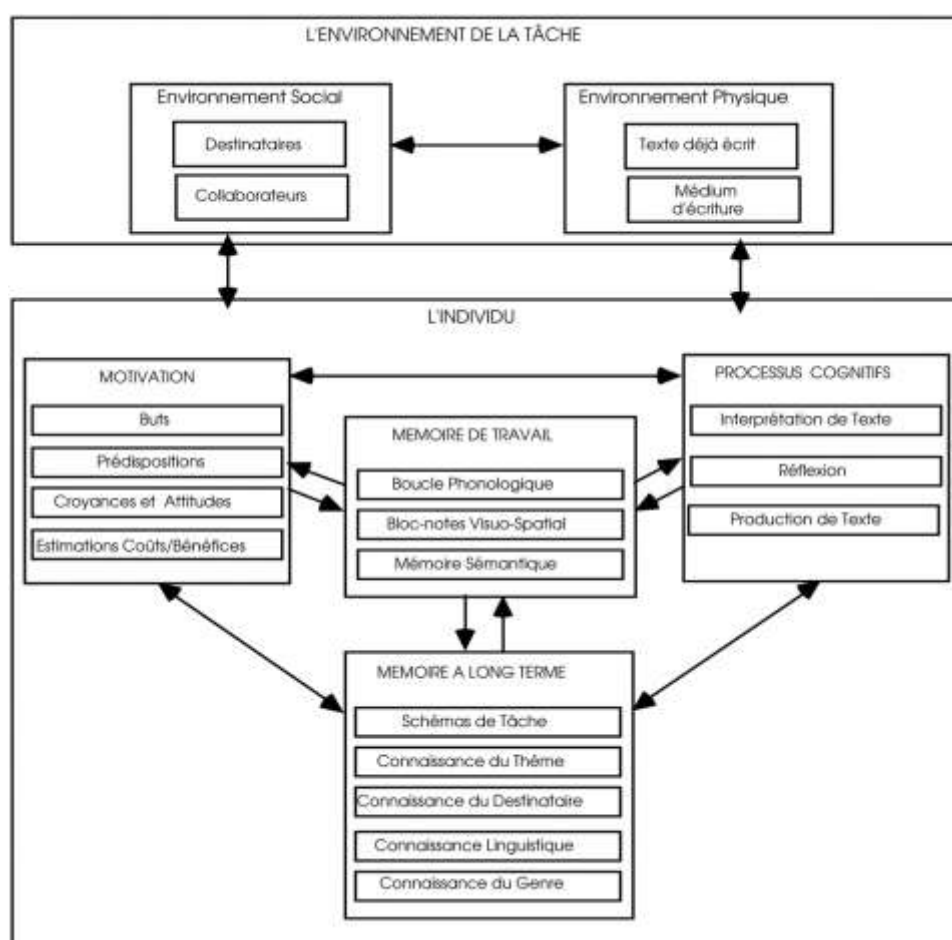


Figure 5 : le modèle de Kellogg (1996)

8) Le modèle de Butterfield, Hacker et Alberston (1996)

Butterfield et al. (1996), quant à eux, ont essayé de compléter des aspects qui n'ont pas été abordé par Hayes et Flower dans leur modèle fondateur. En effet, le processus de révision a été expliqué de manière implicite et pour appréhender ce concept ils ont procédé avant tout à une clarification terminologique à savoir la distinction entre la mémoire à long terme et la mémoire de travail ; sans compter la séparation entre niveaux cognitifs et niveaux métacognitifs.

Ce modèle axé sur la révision, représente deux composants principaux :

1) L'environnement : celui-ci concerne les contraintes qui entourent la tâche d'écriture et lui conférant le *caractère d'un problème rhétorique* et la révision d'un texte produit préalablement.

2) Le système cognitif/métacognitif : celui-ci permet d'associer mémoire à long terme et mémoire de travail du réviseur.

Selon A. Piolat, le support essentiel de la révision, est la représentation mentale, qui est élaborée principalement en mémoire de travail, du texte à réviser, même si les modifications sont observables sur le texte déjà réalisé. En effet, c'est à partir des processus de représentation de la tâche, de représentation du texte, de détection et de diagnostic des problèmes de textes, ainsi que le choix des stratégies de modification, qu'a eu lieu le processus d'écriture. *Ces processus fonctionnent de manière délibérée et, de ce fait, interviennent en mémoire de travail.*

Ce modèle est apprécié pour le fait que ses concepteurs ont apporté des nouveautés concernant le processus de révision, qui permet aux rédacteurs de contrôler leur activité et de ce fait acquérir une expertise rédactionnelle.

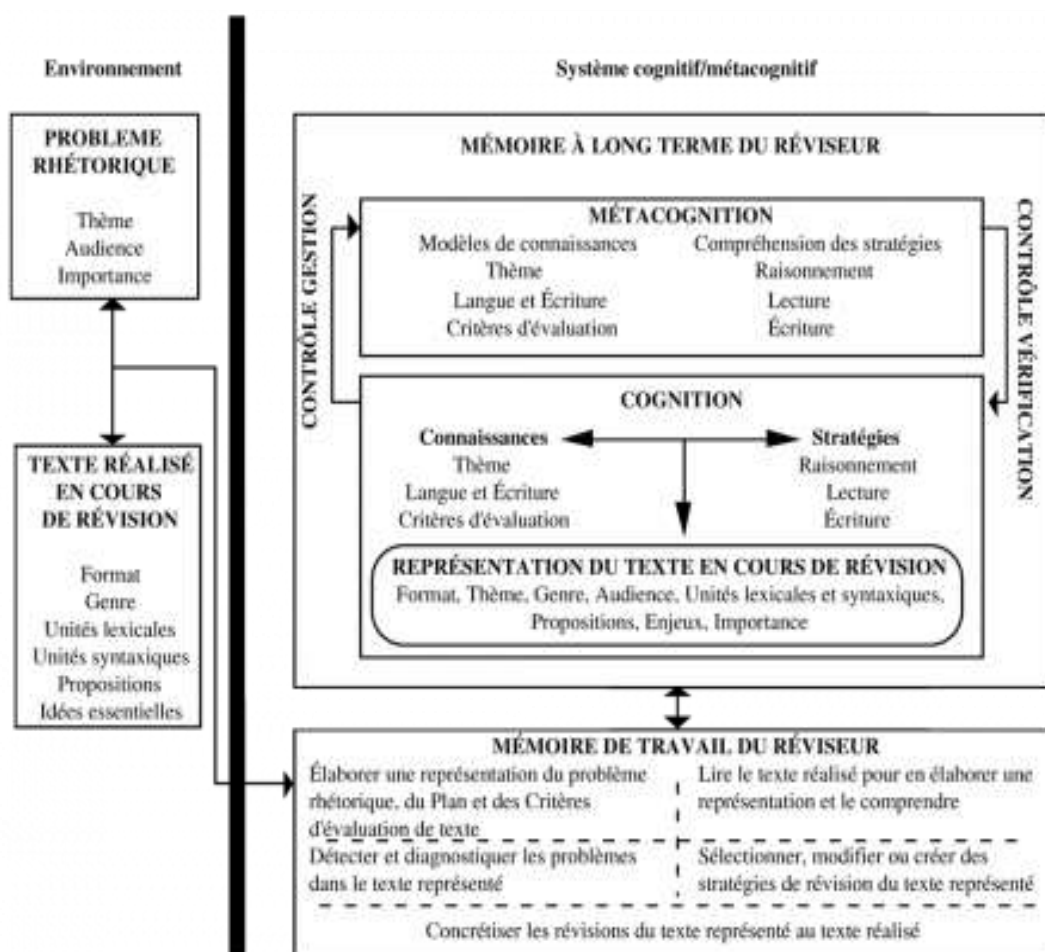


Figure 6 : Le modèle de Butterfield, Hacker et Alberston (1996)

1.2. L'écrit universitaire en pratique : le discours scientifique de spécialité

L'écrit scientifique s'inscrit dans le cadre des littéracies universitaires. Et avant tout, il va de soi de définir la notion de « littéracie » qui désigne une compétence générale pour interagir, communiquer, apprendre, socialiser et effectuer des calculs simples (Lafontaine, Emery-Bruneau et Guay). La notion de « littéracie universitaire » renvoie aussi à un ensemble de spécificités liées à l'apprentissage de l'écrit (en réception et en production). Selon Delcambre et Lahanier-Reuter (2010), qui ne se limite pas aux premiers apprentissages, ni aux apprentissages fonctionnels mais se déroule dans un continuum [...] depuis les premiers contacts avec l'écrit, avant les apprentissages scolaires [...] jusqu'aux usages épistémiques de l'écrit pour, non seulement la diffusion, mais la transformation de l'expérience ou des connaissances.

« La rédaction est autant un moyen de clarifier nos découvertes ou nos interventions, que d'informer d'autres chercheurs du même domaine de recherche ou de domaines connexes de nos avancées ou de nos données. »⁶²

Dans un numéro de Linx, les auteurs s'interrogent sur la manière dont le champ de la linguistique doit se situer par rapport à l'ensemble des champs disciplinaires. À partir de cette question, nous pouvons soulever trois dimensions concernant la formation à l'écrit universitaire :

1. La relation entre la maîtrise des genres universitaires et la maîtrise de la langue ;
2. La dimension linguistique des dispositifs développés ;
3. L'apport de la recherche linguistique des données produites par des locuteurs en difficulté face à l'écrit.

⁶²- DUCHEMIN, E., « Guide - rédaction scientifique. Écrire pour un journal scientifique ». In : VertigO [en ligne], 2009. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/5402?lang=en>. [Consulté le 09/06/2019].

« Comme le souligne Carras, la notion de littéracie universitaire, “ *structurée autour d’une critique ethnographique et socioculturelle des pratiques académiques dominantes et de la conception traditionnelle de l’écriture comme ensemble d’habiletés techniques*” (Delcambre et Lahanier-Reuter 2012 : 9), considère la pratique de l’écrit à l’université de façon globale, en tant que pratique sociale et culturelle sur le terrain spécifique que représente l’université. »⁶³

Par ailleurs, cette notion de « littéracies universitaires » suppose aussi celle d’acquisition tardive de compétences scripturales. De ce point de vue, nous pouvons aborder l’écrit en relation avec la construction des savoirs comme une « technologie matérielle et intellectuelle ». Ainsi, pour E. Bautier (2009) citée par Scheepers, les attentes universitaires vont dans le sens d’une « *littéracie étendue* » qui suppose des modes de faire, de penser, d’écrire spécifiques, en rupture avec la culture de l’oralité.

⁶³ - S. GARNIER ; F. RINCK ; F. SITRI ; S. DE VOGUÉ, « Former à l’écrit universitaire, un terrain pour la linguistique ? ». In : *Revue des linguistes de l’université Paris X Nanterre*, P. 1-9. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/linx/1588>. [Consulté le : 22/04/2019].

2. L'enseignement de l'écrit à l'université algérienne : quelques modèles de rédaction scientifique de recherche exploités dans le domaine de la biologie

Jusqu'à présent les écrits scientifiques les plus enseignés et pratiqués à l'université algérienne sont d'ordre académique, du fait que le concept de « littéracies universitaires » ou même celui de « littéracies étudiantes » ne sont évoqués qu'en termes de recherches. C'est-à-dire qu'aucune initiative n'a été encore prise en considération concernant la formation des étudiants de biologie à ce genre scriptural, afin de privilégier notamment les pratiques rédactionnelles au service de la recherche. Ainsi, l'enseignement d'un modèle rédactionnel donné n'a connu aucune spécificité, à savoir la prise en compte du caractère scientifique, expérimental, ainsi que les particularités disciplinaires qui doivent figurer de manière méthodique dans chaque type ou modèle de rédaction scientifique de recherche.

*« Il s'agit d'examiner les fonctionnements de l'écriture savante, en portant une attention toute particulière aux dimensions esthétiques qui parasitent l'entreprise cognitive, l'enjolivent, la détournent de ses visées premières ou, à l'inverse, s'en font le vecteur essentiel ».*⁶⁴

Toutefois, quoique ce soit les contenus épistémiques exploités et les résultats de recherche obtenus, la dimension formelle du texte établi reste toujours à revoir. Car, une mise en comparaison avec d'autres types d'écrits spéculatifs, cette caractéristique du texte de recherche disciplinaire (ou spécialisée), doit être claire et distincte par rapport à d'autres constructions esthétiques et formelles véhiculées par d'autres catégories textuelles.

Tout compte fait, la mise en place d'un style particulier lors de l'activité scripturale de recherche ne semble pas être évidente pour les chercheurs néophytes, car tout genre d'écrit doit être conçu sous une structure résolue en forme et en contenu. Cependant, ce genre propre à la recherche expérimentale doit être enseigné suivant un programme déterminé, c'est pourquoi les modèles rédactionnels de recherche en biologie sont réduits à la catégorie académique. Donc, en ce qui touche aux écrits scientifiques de recherche, nous

⁶⁴- Nathalie, VUILLEMIN, <https://journals.openedition.org/labyrinthe/249>. p. 131-134.

pouvons compter un nombre limité de typologies qui intéressent notamment les étudiants de biologie, et dont nous pouvons citer entre autres modèles : l'article scientifique ; le mémoire de Master et la thèse.

2.1. L'article scientifique

« La rédaction est autant un moyen de clarifier nos découvertes ou nos interventions, que d'informer d'autres chercheurs du même domaine de recherche ou de domaines connexes de nos avancées ou de nos données. »⁶⁵

Que ce soit en sciences naturelles ou en sciences sociales, la rédaction d'un article scientifique doit respecter des normes relativement rigides. Ces normes servent de « garde-fous » et permettent d'orienter l'auteur pour la production d'un texte clair. Bon nombre de ces directives sont applicables aussi à la rédaction d'un rapport ou travail de recherche dans le cadre d'un cours. Une structure bien établie peut paraître contraignante, mais constitue une nécessité pour que le lecteur comprenne le développement conceptuel et intellectuel de l'auteur. Un énoncé clair de l'objectif, du propos et des conclusions est la solution pour une transmission du message efficace. Ainsi, la séparation des résultats et de la discussion est essentielle pour éviter de noyer les données originales du texte.

« Ces différentes étapes ne succèdent pas les unes aux autres selon un processus linéaire ; la rédaction du plan de votre article nécessitera plutôt un aller-retour entre elles dans un processus itératif ».⁶⁶

Les articles scientifiques, les travaux universitaires et les rapports de recherche se découpent en six sections :

- 1) Introduction, 2) méthodologie 3) résultats, 4) discussion, 5) conclusion, 6) bibliographie.

⁶⁶- DUCHEMIN, E., (2009).

« Le plan est la colonne vertébrale d'un article et détermine en grande partie sa qualité. Le plan ne se résume pas seulement en une structure par points ; il met en évidence les liens entre la connaissance, les hypothèses de la recherche, la méthodologie, les résultats, l'argumentaire et la conclusion. Il nécessite de développer une structure logique avec un fil conducteur. »⁶⁷

- **Introduction (environ 10 % du texte) :** c'est la partie dans laquelle l'auteur doit introduire le corps de sa recherche, ainsi que les informations de base sur lesquelles il s'est appuyé. Et pour cela, il doit faire apparaître au lecteur trois points essentiels : la problématique de l'étude, l'objectif de l'article (répondre au problème identifié) ; l'hypothèse de la recherche. En outre, l'auteur doit montrer sa maîtrise pour la littérature scientifique. En effet, la majorité des lecteurs se limitent à la lecture de l'introduction et du résumé car ils constituent une phase de découverte de l'article.

Recherche bibliographique : cette phase est primordiale pour la rédaction d'un article scientifique, et qui concerne la consultation de certaines revues clefs dans le domaine de recherche en question.

- **Méthodologie (environ 20 % du texte) :** la pertinence et la rigueur de cette partie permettront de déterminer le bien-fondé de l'adéquation entre les résultats et les preuves que ceux-ci représentent. Elle vise principalement la description du déroulement de la recherche, notamment par l'explication du contexte de la recherche, à savoir le site d'étude, la période des recherches, les paramètres mesurés, les méthodes d'analyse utilisées, etc. Cependant, toute section méthodologique déficiente peut entraîner le rejet de l'article. En effet, deux rubriques doivent figurer dans cette partie :

⁶⁷- DUCHEMIN, E., « Guide - rédaction scientifique. Écrire pour un journal scientifique », In : *VertigO* [en ligne], 2009. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/5402?lang=en>. [Consulté le 09/06/2019].

a) Site d'étude :

*« Les caractéristiques pertinentes pour la discussion sont rapportées dans cette section (conditions physico-chimiques des lacs, profil démographique de la population, caractéristiques des sites, etc.). Cette sous-section situe le lieu d'étude et décrit succinctement les caractéristiques du site ou encore de la population à l'étude. Cette section peut faire référence à des tableaux de la section résultats où l'on retrouve les caractéristiques des sites. Elle doit permettre au lecteur de se faire une idée précise du lieu ou de la population ».*⁶⁸

b) Échantillonnage : Cette sous-section vise à déterminer la validité de l'échantillonnage (représentativité ou pertinence) pour répondre à l'objectif de l'article.

c) Analyses : cette partie doit décrire les méthodes d'analyse utilisées pour qu'un autre chercheur puisse réaliser une étude pareille.

- **Résultats (environ 20 % du texte) :** dans cette section, l'auteur présente de manière scientifique et adéquate les données et les résultats de sa recherche. En effet, il peut procéder de différentes manières : paragraphes plus ou moins longs, tableaux illustratifs, ou encore les tableaux quand il s'agit d'analyses multi facteurs, comme par exemple l'évolution historique de la contamination au mercure d'une population riveraine de l'Amazonie brésilienne etc. Cependant, toute information ou ajout de données non pertinentes, conduit le chercheur au rejet de son article. En définitive, cette partie de l'article a pour objectifs de s'assurer de la cohérence entre les résultats et le message, de l'exactitude des chiffres et des calculs, de la logique du développement intellectuel et de la conformité des références bibliographiques.

- **Discussion (environ 40 %) :** dans cette partie, l'auteur expose les conclusions qu'il peut tirer à partir des résultats. Doit faire ressortir l'importance et les interactions entre les résultats, par le biais d'analyses statiques ou logiques. En effet, chaque conclusion doit être suivie d'une démonstration, et qui fera l'objet d'un paragraphe. Cependant, cette phase doit

⁶⁸- DUCHEMIN, E., « Guide - rédaction scientifique. Écrire pour un journal scientifique ». In : Vertigo [en ligne], 2009. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/5402?lang=en>. [Consulté le 09/06/2019].

faire preuve de connaissances existantes et faire référence à des travaux de recherche à partir desquels le chercheur a tiré ses hypothèses et ses constatations scientifiques.

- **La conclusion (environ 10 % du texte) :** cette partie de l'article sert à résumer les parties (conclusions) principales de la recherche, dans laquelle le chercheur résume les fins de sa recherche et vérifie le bien-fondé de l'adéquation entre le message et les résultats afin de parvenir à convaincre son public.

- **La bibliographie :** les références bibliographiques d'un article doivent être valides, et les sources de ces références doivent être crédibles et multiples. Il est aussi essentiel d'établir la représentativité des données consultées.

- **La publication :** la publication d'un article scientifique, est l'affaire d'un chercheur reconnu. Or, elle peut concerner les étudiants chercheurs dans le cadre des travaux universitaires, sous l'autorisation du comité scientifique et en suivant certains critères et conditions de publication.

*« De tels articles peuvent aussi servir à informer le public, dans la mesure où les auteurs bénéficient du support d'un service de communication efficace. Toutefois, pour atteindre ce dernier objectif, le chercheur devra s'approprier préalablement les méthodes et les habiletés nécessaires à la rédaction d'articles de vulgarisation ».*⁶⁹

⁶⁹ - DUCHEMIN, E., « Guide - rédaction scientifique. Écrire pour un journal scientifique ». In : *VertigO* [en ligne], 2009. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/5402?lang=en>. [Consulté le 09/06/2019].

2.2. Le mémoire de recherche réalisé par les étudiants algériens en biologie

- **Remerciements** : cette partie doit faire l'objet d'une seule page, dans laquelle l'étudiant adresse ses remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation et la réussite de sa recherche.
- **Table des matières** : elle sert à résumer le contenu du mémoire sous forme de titres et sous-titres énumérés. Et tout rétrécissement de cette partie doit faire l'objet d'un sommaire qui sera inséré dans les dernières pages du mémoire.
- **Résumé** : (en langue officielle, langue d'étude et en langue étrangère)
- **Introduction** : sert à introduire le contenu de la recherche, en mettant en avant l'annonce du thème de recherche, la problématique de la recherche, les hypothèses de départ, la revue de la littérature, etc.
- **Partie bibliographique** : composée de deux ou plusieurs chapitres par exemple :
- Le chapitre I : porte sur « généralité sur la viande » et dont les différents titres traitent de la définition de la viande et la constitution du muscle de la viande musculaire, le tissu adipeux et le tissu conjonctif, etc. Et le chapitre II traite la « Qualité Alimentaire », « la qualité nutritionnelle », etc.
- **Partie expérimentale** : cette partie est aussi composée de plusieurs chapitres, que nous pouvons résumer comme suit :
 - 1) Chapitre I : Matériel et méthodes
 - Les principes adoptés dans la recherche
 - Les matériels utilisés pour l'analyse
 - Les méthodes adoptées telles que : la recherche et dénombrement des coliformes fécaux, de staphylococcus aureus et de clostridium sulfito-réducteurs ; la recherche des salmonelles. Sans oublier l'exemple des méthodes du calcul et l'expression des résultats.

2) Chapitre II : Résultats et discussion

- Résultats des analyses physico-chimiques
- Résultats des analyses microbiologiques

- **Conclusion** : dans cette dernière partie, l'étudiant-chercheur doit résumer les différents éléments qu'il a retenus par sa recherche.
- **Perspectives** : celle-ci peut être jointe à la conclusion. Elle démontre la réflexion continue du chercheur.
- **Références bibliographiques** : les sources documentaires consultées doivent figurer à la fin du mémoire, sous forme d'une liste organisée selon un ordre alphabétique et une structure bien déterminée.
- **Annexes** : cette partie située à la fin du mémoire regroupe tous les documents exploités dans le travail de recherche, y compris les corpus, etc.

2.3. Les posters

Ce type de documents scientifiques, sert présenter un travail de recherche à un public non spécialisé ou non avisé dans le domaine, et dont le niveau est moins élevé sur le plan des connaissances. Et pour cela, le réalisateur d'un poster, doit penser avant tout au lecteur, auquel il doit simplifier le message. En effet, ce type d'écrits scientifiques doit comporter les caractéristiques suivantes :

- **L'attractivité** : pour attirer l'attention du lecteur sur un sujet donné, l'inciter à lire et s'informer sur le sujet ; notamment à travers le titre, les images, etc.
- **L'utilité du message** : cet outil de communication visuelle sert à faire passer un message scientifique, qui doit être intéressant afin de conduire le lecteur à approfondir le sujet ;

- **L'autonomie** : le poster doit être pédagogique, suivant un enchaînement logique et cohérent afin de permettre au lecteur de comprendre facilement le sujet sans la présence de l'enseignant, par exemple.

En effet, ce genre de publication peut faire l'objet d'une séance de présentations murales réalisées par des étudiants ayant parcouru un cursus suffisamment riche pour pouvoir informer d'autres étudiants boétiens, dont le niveau est moins élevé.

Par ailleurs, ce type d'écrits publiés généralement au grand format, ne doivent pas nuire à la lecture du public, et pour cela l'auteur doit être attentif aux critères suivants :

- **La présentation** : les informations doivent être graphiques, lisibles et bien structurées (par titres, numéros de section, couleurs, etc.) afin de favoriser la lecture du document. Le document doit présenter essentiellement, 30 % de texte, 40 % d'illustrations et 30 % de vide.

- **La concision** : pour favoriser la concentration du lecteur sur le message, l'auteur doit veiller à la clarté et la précision des informations. Car ce dernier ne doit présenter que le résumé de ses recherches afin de l'informer et le convaincre des résultats qu'il en a obtenu.

2.4. La thèse de doctorat

Ce type d'écrit repose sur la même structure principale que le mémoire mais avec des contenus plus approfondis et des recherches plus vastes. Ce type de publication scientifique s'inscrit dans un domaine plus spécifique mais repose presque sur la même structure que le mémoire de Master. Cette réalisation nécessite des approfondissements et des recherches étendues dans un champ d'étude donné. En effet, le chercheur se donne à ce type de production scripturale dans l'objectif d'approfondir ses recherches et d'obtenir un grade plus élevé d'études notamment, le « Doctorat ».

3. Vers une théorie de l'écrit scientifique de spécialité : approche du français sur objectif universitaire (FOU)

Selon Fanny Rinck, le discours scientifique est entendu au sens de discours produit dans le cadre de l'activité de recherche à des fins de construction et de diffusion du savoir.

« Ainsi dans les études de la science, l'accent a été mis sur la communication scientifique, sur l'écriture, sur les textes ou sur la notion d' « inscriptions » (Latour 1989) ; en linguistique en analyse de discours il a été question de discours scientifique, d'écrits de recherche, de discours spécialisés ou de langues de spécialité, ou encore d'« academic discourse » en contexte anglo-saxon, ou « scientific discourse » ne désigne que les disciplines de sciences dures ». ⁷⁰

Et la tendance actuelle est d'envisager le discours scientifique dans le cadre de la société de la connaissance, à travers ses reprises et sa circulation dans les discours universitaires, le discours médiatique et le discours de l'expertise.

Notre objet de recherche est centré sur les discours scientifiques de recherche. Les premières interrogent l'activité scientifique et montrent l'intérêt de le faire à travers les signes et les textes.

« La notion de discours est particulièrement labile. Si elle est utilisée distinctement par plusieurs tendances théoriques au sein des sciences du langage (sémiotique, pragmatique, linguistique de l'énonciation, analyse du discours ...), elle rencontre en outre la langue ordinaire, de sorte qu'elle paraît éprouvée par l'usage. Du coup, toute acception technique est sommée s'articuler à cet usage ordinaire, quelle qu'en soit la manière. La locution discours universitaires bénéficie de cet état de langue. Il s'agirait pourtant de se donner les moyens de la mettre en question. Son identité - qu'il y ait du discours à qualifier universitaire - comme sa pluralité - que ce discours fasse l'objet de distinctions internes susceptibles de le diversifier - demandent à ce que l'on interroge les caractères capables de le définir. En empruntant à Fr. Rastier une acception de discours relativement lâche (« ensemble d'usages linguistiques codifiés attaché à un type de pratique sociale ». ⁷¹

⁷⁰- Fanny, R., « L'analyse linguistique des enjeux de connaissance dans le discours scientifique. Un état des lieux ». In : *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2010, vol 4, n° 3, pages 427 à 450. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/rac.011.0427>.

⁷¹- Cf. Rastier, 2001, p. 298.

D'après cette citation, on notera que le discours a un double statut : il est indissolublement objet de langage et objet social. Si nous nous en tenons ici à une approche linguistique, admettons-en deçà d'éventuelles nuances à apporter, que le discours considéré comme objet linguistique spécifique (c'est-à-dire distinct du texte ou de la phrase) fait sens d'abord par son caractère social.

Pourtant, s'il y a quelque chose qui, a priori, paraît permettre la caractérisation des pratiques universitaires parmi l'ensemble des pratiques sociales, c'est leur rapport du savoir. L'étude des discours universitaires, qu'ils soient d'institution, de recherche ou d'enseignement, rencontre alors inévitablement des considérations d'ordre épistémologique, en matière d'organisation et de qualification des connaissances. C'est cette rencontre que l'on voudrait préparer ici, car son caractère incontournable ne la rend pas moins problématique pour l'épistémologie elle-même. Laquelle n'a pas l'habitude d'inclure les discours universitaires parmi ses objets, à tout le moins ne désigne-t-elle pas ceux-ci sous une telle locution. Aussi, la réflexion inhérente à l'épistémologie demande à ce que l'on interroge l'épistémologie du point de vue de sa discursivité, et de la pluralité de ce discours. Une fois établis les discours épistémologiques dans leur variété, j'inviterai le locuteur à faire retour sur les discours universitaires dans leur ensemble et à regarder la possibilité d'application de la caractérologie mise en place dans les discours épistémologiques vers les discours universitaires.

3.1. Le statut du discours scientifique dans l'étude de la science

La science est une activité sociale qui s'appuie sur des normes spécifiques pour fonder ses principes et contenus de recherche. Celle-ci est marquée par une structure normative, une sphère institutionnelle relativement autonome. Ce domaine se caractérise par un ensemble de prescriptions, proscriptions, préférences et permissions, dont l'enjeu est d'étudier le contrôle de l'activité scientifique par les normes établies par les chercheurs en science. Nous pouvons citer pour figure symbolique R.K. Merton (1942) ou encore L. Fleck (1934) précurseur des « science studies » et du constructivisme social et qui s'intéresse à la genèse du fait scientifique.

« L'unité-texte relève de plein droit de la linguistique : cette vérité d'évidence n'est pourtant reconnue que depuis peu, et ce n'est pas l'un des moindres paradoxes de cette science qu'elle ne se soit préoccupée qu'en dernier lieu de cet objet pourtant fonctionnellement premier (on ne communique que par textes). C'est que la dimension des unités à décrire s'étend, et plus il devient difficile de rendre compte de leur fonctionnement sémantique. »⁷²

L'approche que nous suivons lors de cette étude privilégie une dimension cognitive de la science et son intrication dans l'activité scientifique entre autres la réalisation d'un discours scientifique de recherche. Sans faire la moindre allusion au caractère social, considéré comme une détermination extérieure vis-à-vis de cette activité. Ainsi, elle nous permettra d'étudier l'intérêt et le rôle constitutif du discours dans l'activité scientifique.

« L'intrication du social et du cognitif est nettement mise en évidence mais les observables restent restrictifs, selon les critiques dont font l'objet ces approches : le regard de l'ethnologue est dans l'ignorance méthodique du champ analysé, les études de cas sont très descriptives, la production in situ de l'ordre social et des connaissances occulte les normes et la temporalité nécessaires pour expliquer, par exemple, la formation d'un consensus autour de la validité d'une connaissance (Dubois, 1999, p. 285 ; Vinck, 2007, p.239). »⁷³

En effet, la validation d'une connaissance fait l'objet d'une communauté scientifique. Car la « fabrication du savoir », constitue une chaîne de transformations, de négociations, de décisions qui s'exécutent à travers le discours.

3.2. Les spécificités du discours scientifique de recherche en biologie

La science est considérée comme une activité sociale, l'analyse du discours scientifique nous permet d'étudier l'activité scientifique et les enjeux de connaissance qu'elle véhicule à travers les caractéristiques linguistiques des textes écrits.

⁷²- Catherine, KERBRAT-ORECCHIONI (Article « Sémantique », Encyclopaedia Universalis, p. 607). 2ème référence : Jean-Michel Adam, P. 5.

⁷³- Fanny, R., « L'analyse linguistique des enjeux de connaissance dans le discours scientifique. Un état des lieux ». In : *Revue d'anthropologie des connaissances*, 2010, vol 4, n° 3, pages 427 à 450. <https://doi.org/10.3917/rac.011.0427>. [Consulté le : 09/06/2019].

Le discours scientifique est produit dans le cadre de l'activité scientifique dont l'objectif est la construction et la diffusion du savoir. Les sciences appliquées, les sciences dures, les sciences sociales font partie de l'activité scientifique. Ainsi, les différences disciplinaires qu'elles véhiculent sont dévisagées comme essentielles dans la mesure où elles renvoient à la diversité des activités dans le monde de la recherche et la manière dont chacune se situe par rapport à la logique de la découverte et la logique de l'exposition.

En effet, quand il s'agit d'un discours scientifique ou académique, notre regard vis-à-vis du discours s'homogénéise afin d'établir une nomenclature des caractéristiques discursives commune aux communications scientifiques :

*« Le terme “discours scientifique” gomme les différences de perspective dans les approches que l'on va réunir. Ainsi, dans les études de la science, l'accent a été mis sur la communication scientifique, sur l'écriture, sur les textes ou sur la notion d' “inscriptions” (Latour, 1989) ; en linguistique en linguistique et en l'analyse du discours, il a été question de discours scientifique, d'écrits de recherche, de discours spécialisés ou de langues de spécialité, ou encore d' “academic discourse” en contexte anglo-saxon, où “scientific discourse” ne désigne que les disciplines de sciences dures ».*⁷⁴

Nous souhaitons aborder la notion de discours scientifique dans une perspective linguistique afin d'étudier les unités sémantiques et syntaxiques qui structurent la pensée scientifique dans les écrits réalisés par les étudiants de la biologie. Notre analyse s'appuie sur les écrits de recherches comme objet d'étude et échantillons

Par ailleurs, il va de soi de mettre l'index sur la démarche suivie lors de la recherche en laboratoire, car celle-ci contribue à la configuration du discours scientifique avec pour visée spécifique d'établir le vrai. Nous pouvons nous interroger sur les frontières d'une activité donnée nous faisons au travail de recherche réalisé en biologie, les bornes qui le contournent et qui le distinguent des autres activités permettent de transmettre des savoirs scientifiques et disciplinaires.

⁷⁴- Fanny, R., « L'analyse linguistique des enjeux de connaissance dans le discours scientifique. Un état des lieux ». In : Revue d'anthropologie des connaissances, 2010, vol 4, n° 3, pages 427 à 450. <https://doi.org/10.3917/rac.011.0427>. [Consulté le : 09/06/2019].

« Cette perméabilité des frontières a été très justement mise en évidence par D. Jacobi (1999) et la tendance actuelle est d'envisager le discours scientifique dans le cadre de la société de la connaissance, à travers ses reprises et sa circulation dans les discours universitaires, les discours médiatiques ou les discours de l'expertise. »

Le discours académique est considéré comme un discours fermé produit dans un domaine scientifique où ceux qui l'ont produit sont ceux auxquels il est adressé. Ces deux pôles constituent une communauté discursive. Ces discours appartenant principalement aux chercheurs sont utilisés en didactique de la biologie dans le cadre de la formation à la recherche, après avoir passés par une procédure de transposition didactique ...

En effet, deux approches, relevant du constructivisme social (ou sociologie constructiviste des sciences), sont possibles pour appréhender le discours scientifique produit dans le domaine biologie, par des étudiants Master spécialisés en biologie alimentaire et en biologie moléculaire. Le premier type d'approche interroge l'activité scientifique et présente l'utilité de le réaliser à travers les signes et les textes qu'elle produit, notamment via les discours scientifiques. Nous allons nous pencher davantage sur un second type d'approche qu'est celui qui vise la description des caractéristiques linguistiques du discours scientifique y compris la manière dont l'activité scientifique est construite à travers ces discours.

4. Le système de causalité

4.1. La causalité du point de vue empirique

Nous avons discuté précédemment l'origine de la pensée humaine qui débute avec une entité mentale indispensable qu'est l'observation. En effet, suite à ce processus d'observation se découle un établissement d'une relation précise, à savoir une relation de détermination *logique* ou encore *nomologique* tout dépend des lois de la nature. Par ailleurs, il se peut que ce mode d'explication est attaché à des propriétés mentales inscrites dans le cerveau et déterminées par ce dernier de manière logique afin de répondre et réagir face au phénomène observé, d'où la *corrélation systématique* entre propriétés cérébrales et mentales. Max Kistler ajoute en se référant au concept de *survenance* étudié systématiquement par Kim (1993) :

*« On dit que les propriétés mentales “surviennent” sur les propriétés physiques du cerveau, en définissant le mot **survenance** ainsi : un ensemble de propriétés A (par exemple mentales) surviennent sur un ensemble de propriétés B (par exemple physiques), si et seulement s’il est impossible que deux objets diffèrent à l’égard de leurs propriétés A sans différer à l’égard de leurs propriétés B ».*⁷⁶

En effet, ces propriétés dont parle Max Kistler surviennent l’une après l’autre, autrement dit la première peut être la cause qui incite l’acteur ou le « sujet pensant », à produire une action qui sera le résultat et l’effet de propriété. Cette « opération » (?) fait survenir un autre élément qu’est la « *propriété conjonctive* » décrite essentiellement par une longue conjonction de descriptions d’états d’activation d’un grand nombre de cellules nerveuses et de synapses.

*« Rappelons que le problème de l’exclusion causale se pose dans le cadre de la conviction physicaliste que tout événement mental est (en) même temps un événement physique : cela signifie que les pensées, décisions, perceptions, et autres événements mentaux ont toujours pour support le cerveau d’une personne. Qui plus est, les propriétés du cerveau déterminent, en un sens qu’il est difficile à spécifier exactement, ces propriétés mentales ».*⁷⁷

Pour mieux comprendre nos propos nous allons illustrer ces propriétés avec un exemple simple et concret d’une situation dans laquelle peuvent intervenir ces derniers :

T (instant) : bruit produit par le klaxon des voitures.

M (propriété mentale) : *ce qui cause* la décision de fermer la fenêtre au moment T.

P (propriété conjonctive) : base de survenance de la propriété M.

M* (seconde propriété mentale)

⁷⁶- KISTLER, M., « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l’esprit ». In : *Linx* [En ligne], 2006, vol 54, p. 139-150, § 27. Disponible sur l’URL : <http://journals.openedition.org/linx/515>. [Consulté le : 09/06/2019].

⁷⁷- Max Kistler, « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l’esprit », § 27 *Linx* [Online], 54 | 2006, Online since 01 August 2007, connection on 09 June 2019. URL : <http://journals.openedition.org/linx/515> ; DOI : 10.4000/linx.515.

Selon M. Kistler, P résulte d'une combinaison d'un grand nombre de propriétés locales instanciées dans le cerveau de l' « acteur » à l'instant T.

« Il est cohérent d'envisager la possibilité que le fait que Jean ait M soit causalement responsable du fait que Jean ait M. Il le sera à plusieurs conditions. La condition de transfert est sans doute satisfaite de manière quasiment triviale, étant donné la proximité spatio- temporelle des événements où Jean (l'acteur) possède M et M*. Si notre analyse de la causalité en termes de responsabilité causale est correct, M joue un rôle causal distinct de celui de P, si et seulement si 1) il n'existe aucune loi reliant P à P*, et il existe une loi qui relie M à M* (loi de système). »⁷⁸*

4.2. La causalité en science : le recours fréquent à la causalité comme procédé d'explication des phénomènes

Pour réunir les différents concepts et théories issus de sciences et disciplines variées, les chercheurs procèdent à un moyen que nous appelons ici, « processus de **réduction** ». Cette réduction concerne d'une part, les concepts et d'autre part, les théories auxquelles appartiennent ces concepts ou dans lesquelles ils figurent. Cela est indispensable en matière de science, essentiellement quand il s'agit de concepts fondamentaux de la philosophie (ou la science) à savoir le concept de causalité qui s'avère « indispensable » à *l'unification de la connaissance*.

« D'après un critère métaphysique traditionnel, les entités réelles sont celles et seulement celles qui sont capables de faire une différence causale dans le monde. Selon ce critère, les entités mentales, et avec elles l'esprit, existent parce qu'elles sont causalement efficaces ».⁷⁹

En effet, comme nous l'avions expliqué dans les chapitres précédents, les connaissances ou l'ensemble des connaissances dont dispose l'individu sont construites grâce à l'intervention de plusieurs processus et mécanismes mentaux. De prime abord,

⁷⁸- Max KISTLER, (2007), idem, §30.

⁷⁹- KISTLER, M., « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l'esprit ». In : *Linx* [En ligne], 2006, vol 54, p. 139-150. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/515>. [Consulté le : 09/06/2019].

l'observation constitue un véritable pilier dans le système de la connaissance. Selon Max Kistler le concept de causalité est surtout aussi indispensable à l'unification de la connaissance.

Les entités mentales dont parle l'auteur, sont susceptibles de causer, notamment lors de l'action et être causées. Car lorsqu'un chercheur observe par exemple un phénomène, un processus causal passe par la réception de la lumière par la rétine (ou les rétines) ainsi que des événements neuronaux dans le cortex visuel. Et de ce fait, un ensemble de croyances et de représentations liées à ce phénomène apparaissent dans le tableau mental de l'individu. Ces pensées apparues peuvent causer à leur tour d'autres phénomènes d'un autre type, à savoir l'action de cet individu. Car le fait d'observer un phénomène, penser et réfléchir à ce dernier conduit l'individu à réaliser une action psychique ou physique tout dépend de sa perception.

*« Le pouvoir causal des pensées est la raison même de les considérer comme réelles ; mais ce pouvoir pose le problème de sa coexistence avec le pouvoir causal des événements neuronaux sous-jacents à ces pensées ».*⁸⁰

La science est fondée sur l'explication des phénomènes naturels et universels. Ces phénomènes comportent des caractères d'ordre relationnel et de ce fait les chercheurs se trouvent face à des explications qui exigent d'être fondées sur des relations causales. Ainsi, l'explication causale contribue à l'explication de l'effet par la référence à la cause. Or, les explications ne sont pas toutes causales, car il existe des *conditions initiales* qui ne désignent pas les causes du phénomène souligné par la conclusion. Pour cela, le chercheur peut s'appuyer sur des explications *non-causales* qui répondront aux exigences de l'analyse déductive-nomologique. Du reste, l'explication causale n'est qu'une espèce (importante) à l'intérieur du genre des explications déductives nomologiques, que le chercheur choisit en fonction des phénomènes qu'il consacre à son étude, il peut notamment expliquer un phénomène sans faire référence à sa cause.

⁸⁰- KISTLER, M., « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l'esprit ». In : Linx [En ligne], 2006, vol 54, p. 139-150, § 8. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/515>. [Consulté le : 09/06/2019].

*« L'explication scientifique est à son tour comprise comme un argument déductif-nomologique, c'est-à-dire un argument déductif qui contient dans ses prémisses au moins une loi de la nature (d'où l'adjectif "nomologique", d'après le grec "nomos" qui signifie "loi"), ainsi que des "conditions initiales", correspondant à la description de la situation qui constitue l'arrière-plan du phénomène à expliquer. Plus précisément, l'empirisme logique identifie la cause avec les conditions initiales d'un tel argument, et l'effet avec sa conclusion ».*⁸¹

Par ailleurs, Sylvain Bromberger (1966) a découvert que lorsque l'explication ne fait pas appel à des lois de la nature qui sont réversibles par rapport au temps, il est possible d'expliquer la cause par l'effet que l'effet par la cause.⁸²

Un exemple concret peut illustrer le rôle de l'explication causale :

*« Nous pouvons, par exemple, expliquer la longueur de l'ombre projetée par une tour, à partir de la hauteur de la tour, de la disposition du soleil et de la loi selon laquelle les rayons du soleil se propagent en ligne droite ; mais nous pouvons tout aussi bien expliquer la hauteur de la tour en partant de la même loi, de la position du soleil et de la longueur de l'ombre. »*⁸³

L'absence totale de la loi causale qui gouverne l'évolution d'un processus à travers le temps dans les explications suscite une inadéquation de l'analyse déductive-nomologique de la causalité

En outre, toutes les causes et tous les effets sont situés dans l'espace et le temps. Cependant, quand il s'agit de l'explication d'une loi à partir d'une autre loi, comme c'est le cas de Kepler qui a fait référence aux lois de Newton pour expliquer la forme des orbites des planètes et la vitesse de leur rotation autour du soleil, dans une explication pareille rien ne peut tenir lieu de cause ou d'effet puisque celle-ci ne fait référence à aucun événement

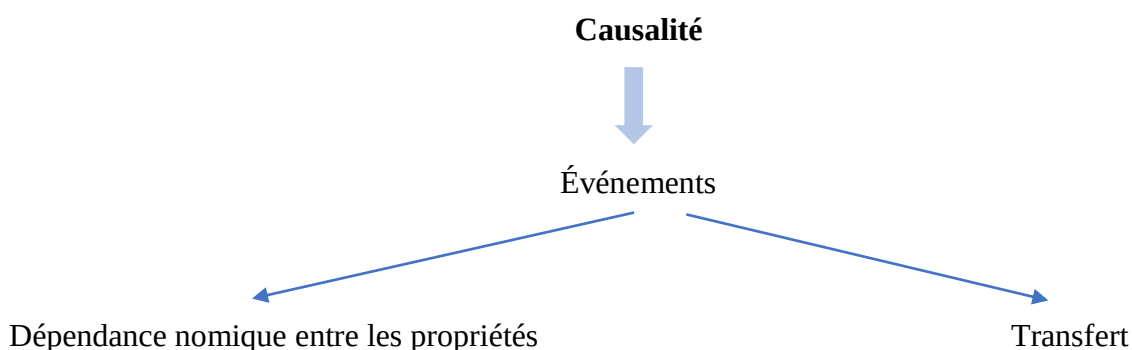
⁸¹- KISTLER, M., « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l'esprit ». In : *Linx* [En ligne], 2006, vol 54, p. 139-150, § 27. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/515>. [Consulté le : 09/06/2019].

⁸²- KISTLER, M., « La notion de « cause » à travers les sciences : Unité des sciences, causalité et rôle causal de l'esprit ». In : *Revue Linguistique* [en ligne]. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/linx/515>.

⁸³-

spatio-temporel particulier. Par ailleurs, l'explication de la température par l'énergie cinétique moyenne n'est pas d'ordre causal car *la cause n'est jamais simultanée à son effet*.⁸⁴ Dans ce dernier exemple, le genre d'explication n'est pas causale, mais « analytique » ou « compositionnelle » dans la mesure où elle ne concerne pas le déroulement des phénomènes dans le temps. Et si nous supposons que la causalité est *transitive*, cela conduit au résultat absurde que *l'énergie cinétique est une cause de soi*.⁸⁵

Le fonctionnement de la causalité en science



La causalité appartient à une réalité complexe. Pour parler de relations et processus causaux réels, il va de soi que ces derniers rendent vraies les explications causales, et cela avec l'existence d'un rapport entre deux faits. D'ailleurs, M. Kistler nous illustre ces propos avec un exemple matériel, soit la situation d'une « vitre brisée parce qu'elle a été heurtée par le ballon », ces deux objets que sont la vitre et le ballon entretiennent des rapports d'un ordre précis, car cela justifie le fait que le ballon lancé en direction de la vitre l'a heurté et le fait que cette dernière s'est brisée. En effet, le ballon et la vitre entretiennent des rapports, peut-être d'ordre matériel ainsi même si la cause n'est pas cette matérialité notamment la force ou la puissance par laquelle est jeté le ballon, la matière qui compose le ballon semble être une vraie cause pour l'effet qui a altéré l'état initial de la vitre. Ainsi nous pouvons ajouter que si nous avions jeté avec la même force une autre matière légère tel qu'un oreiller, l'effet sera différent.

⁸⁴- KISTLER, M., (2007), idem, § 20.

⁸⁵- KISTLER, M., (2007).

Max Kistler explique alors que le rapport entre ces deux faits peut être analysé en distinguant les deux composantes fondamentales de la causalité : le transfert entre les événements et l'existence d'une indépendance nomique entre certaines de leurs propriétés. Le ballon lancé transfère de l'énergie et de la quantité de mouvement sur la vitre, et le bris est nomiquement dépendant des propriétés particulières du mouvement du ballon : ce n'est qu'à partir d'un certain poids du ballon et d'une certaine vitesse que sa rencontre avec la vitre entraîne le bris de celle-ci. M. Kistler appelle ce rapport entre les faits qui font l'objet d'une explication causale une « responsabilité causale ».

En conclusion, le mot cause ayant une histoire philosophique dont l'usage a été tantôt défendu tantôt rejeté, est employé de manière fréquente dans les publications scientifiques, parfois sans prendre conscience de ce qu'il implique.

4.3. Étude de la causalité dans les discours scientifiques de recherche produits dans le domaine de la biologie

« Le monde biologique est en effet implicitement considéré comme déterminé, obéissant à des lois, alors que le monde de la clinique est aujourd'hui fondamentalement statistique, c'est en tout cas ce que laisse penser la lecture des grandes revues médicales internationales. »⁸⁶

Concernant le sens de la cause dans le domaine biologique ou médical, les philosophes convergent sur ce que signifie véritablement cette notion. Or en 1965, l'épidémiologiste britannique Bradford Hill propose une liste de critères de causalité pour l'association entre maladie et un facteur de risque⁸⁷, ce qui n'a pas été sans résultats :

⁸⁶ - FALISSARD, B., « Causalité, déterminisme, interprétation : Trois taches aveugles de la recherche biomédicale ». In : *Connexions* [En ligne], vol n° 2014/2 102, pages 78à92, §15. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/rac.011.0427>. [Consulté le 14 juin 2019].

⁸⁷ - FALISSARD, B., « Causalité, déterminisme, interprétation : Trois taches aveugles de la recherche biomédicale ». In : *Connexions* [En ligne], vol n° 2014/2 102, pages 78à92, §15. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/rac.011.0427>. [Consulté le 14 juin 2019].

- La force de l'association ;
- Sa cohérence (persistance dans différentes populations) ;
- Sa spécificité (une cause produit un effet) ;
- L'existence d'une relation temporelle : les causes doivent précéder les effets ;
- Une relation dose-effet ;
- La plausibilité de l'association (plausibilité biologique) ;
- L'existence d'une preuve expérimentale (chez l'animal ou chez l'homme) ;
- L'analogie (possibilité d'explications alternatives).

Quoique cette liste a suscité une réussite incontournable pour l'épidémiologiste, mais les chercheurs en recherche clinique de l'époque moderne n'étaient pas convaincus de ce succès, pour cela ils ont créé ce que nous appelons « le tirage au sort » qui s'avère pour eux un outil, voire une astuce expérimentale « redoutable » permettant de régler le problème de la causalité en médecine. Il s'agit alors d'accéder à une certaine forme de causalité dite « *contrefactuelle* »⁸⁸. Ainsi, la *Causalité, déterminisme, interprétation : sont trois taches aveugles de la recherche biomédicale*.⁸⁹

En biologie nous pouvons repérer deux types de causes, notamment *causes proximales* (sont celles qui agissent sur le fonctionnement des organismes) et *causes ultimes* (concernant la formation des espèces). En effet, cette distinction conduit à séparer entre biologie fonctionnaliste et biologie évolutive. D'une part, la biologie fonctionnaliste repose sur des explications causales d'ordre prédictif en lien avec le déterminisme physiologique ou le probabilisme en génétique. D'autre part, la biologie évolutive est fondée sur une explication causale sans pouvoir prédictif. Certes, avec l'évolution des sciences, le lien qui relie cette dichotomie fondée sur des schèmes causaux peut être repensé.

La distinction concernant causes *proximales* et *ultimes* a été remise en considération suite à l'étude de West-Eberhard (2003) sur les gènes « suiveurs » de l'évolution. Ce qui a

⁸⁸- FALISSARD, B., « Causalité, déterminisme, interprétation : Trois taches aveugles de la recherche biomédicale ».

⁸⁹- FALISSARD, B., « Causalité, déterminisme, interprétation : Trois taches aveugles de la recherche biomédicale ».

conduit les chercheurs à proscrire l'intégration de l'histoire évolutive dans la biologie fonctionnelle. Par ailleurs, en termes d'enseignement fondé sur des savoirs scientifiques, les chercheurs préconisent l'introduction de la NoS comme une des composantes curriculaires de l'enseignement de l'évolution (Rudolph & Stewart, 1998 ; Scharman et al., 2005).⁹⁰

4.4. La causalité du point de vue linguistique

Le lexique verbal causatif peut permettre d'étudier le raisonnement scientifique des chercheurs à travers leurs activités rédactionnelles. En effet, la notion de causalité est fondamentale en matière de construction des connaissances et du processus de rédaction scientifique.

« La cause, si facilement reconnaissable dans l'expérience de l'individu, reste très difficile à cerner grammaticalement ». (Bak Sienkiewicz Monika)

Le langage humain permet d'exprimer la causalité avec des termes spécifiques afin de traduire des relations existantes, notamment celle de cause à effet, sur le plan des phénomènes naturels ou universels les représenter et les expliquer. La causalité quant à elle, permet de justifier les explications établies par le raisonnement de l'individu lors d'une expérience scientifique donnée, ainsi que pour argumenter les connaissances issues ou déduites de cette expérience. Aussi, elle rend intelligibles les relations existant entre les phénomènes divers en fonction des lois qui les régissent. Selon Agata Jackiewicz (2004) :

« La causalité fait partie (aux côtés des relations temporelles, entre autres) des relations conceptuelles organisatrices des connaissances qui sous-tendent la perception des processus, des événements et des actions humaines. Ces relations sont

⁹⁰- FORTIN, C. et REIER-ROBERG, K., « De la nature de la causalité évolutive à la nature de la biologie évolutive : types de causalité mobilisés par les élèves en classe de seconde ». In : *RDST (Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies)* [en ligne], 2016, n°14, p.p.125-152. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org>. [Consulté le 29 mai 2019].

fondamentales au sens où il n'est pas d'activité qui, d'une manière ou d'une autre, ne les mette en jeu. »⁹¹

La causalité fait partie des concepts qui expriment la rationalité scientifique, et tout comme l'explique A. Jackiewicz :

« En linguistique [...], la notion de causalité semble traverser plusieurs catégories grammaticales et lexicales. Ses rapports avec les relations agentives, la temporalité et l'argumentation rendent cette notion indispensable dans les analyses sémantiques et pragmatiques des productions langagières ».⁹²

De manière générale, la causalité sert à organiser les faits d'une expérience scientifique. D'après Jackiewicz, la difficulté à cerner la causalité est liée, semble-t-il, à son engagement dans le processus de la connaissance humaine. Entendu comme le rapport du sujet et de l'objet, ce processus contient donc naturellement un facteur matériel qui tend à capter ce qui est objectif dans ce que nous percevons du monde qui nous entoure, et un facteur idéaliste (subjectif) qui représente ce qui est propre au sujet cognitif. Le langage, qui joue un rôle actif dans le processus de la connaissance, est une partie constitutive du facteur subjectif. Ainsi, pour J. Largeault, la causalité a une valeur explicative que nous pouvons attribuer « quasi automatiquement » à des schémas existants inscrits à la fois dans les choses et dans l'esprit humain. Nous pouvons ajouter que l'ordre causal existant dans le monde n'est susceptible d'être détecté que par la présence d'une sensibilité particulière du dispositif cognitif (cf. Dennett), et pour cela notre système d'explication relève à la fois de nos propres dispositions et de l'ordre de l'univers qui forme un ensemble de structures innombrables et toutes accessibles à notre esprit et susceptible d'être expliquées et étudiées. En peu de mots, la causalité peut être définie comme une relation dont les critères d'identification et d'explication sont possibles en raison de l'adéquation entre les structures psychiques de l'individu et le schéma qui régit les lois naturelles.

⁹¹- JACKIEWICZ, A., « La causalité dans la langue : une question de point(s) de vue ». In : *Intellectica* [en ligne], 2004, vol 1/38, pp. 43-67. Disponible sur : https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01839095/file/Intellectica_2004_%20Jackiewicz.pdf.

⁹²- JACKIEWICZ, (2004), *idem* p. 26-27.

Du reste, ce qui nous intéresse dans toute cette étude est la qualité du rapport entre le vocabulaire causatif et le phénomène expliqué par ce dernier. En d'autres termes, nous nous interrogeons sur l'exactitude de l'emploi du vocabulaire causatif dans une discipline donnée à savoir la biologie. Car, la causalité est fréquente et principalement indispensable dans ce domaine et de ce fait toute imprécision concernant son expression peut susciter des erreurs dans l'explication et la compréhension d'un fait ou d'un objet visé par l'étude scientifique.

Pour illustrer nos explications, nous pouvons nous appuyer sur une citation énoncée par Jackiewicz dans sa thèse :

« La causalité est certainement un des concepts philosophiques les plus complexes et les plus mal utilisés dans l'argumentation quotidienne. »⁹³

Par ailleurs, l'auteur distingue trois types de typologie, qui mêlent pratiquement les trois types d'informations :

- Celles qui visent à caractériser l'action causale efficiente : la causation (contrainte et non contrainte ; discursive, non discursive ; positive, négative ; résultative, non résultative) ;
- Celles qui s'intéressent à différencier et à structurer les effets produits (verbes fictifs, verbes permissifs et verbes d'assistance) ;
- Celles qui tentent de caractériser les situations mises en relation (événement ou action d'un humain).

⁹³- (Cf. Robrieux, p. 129).

4.5. Les constructions causatives

« Le terme cause désigne aussi bien l'antécédent (qui s'oppose au conséquent), décrit dans le processus – on oppose la « cause » à « l'effet » – que le processus même de cause, i.e. la relation qui se crée entre les deux événements – désignée aussi par le terme causalité, quand précisément on veut isoler la relation par rapport aux deux objets impliqués dans celle-ci. Ici, cause désigne le concept général consistant à poser entre deux événements une certaine relation (et par là ce terme englobe la relation et les événements) – le terme événement-cause servant plus spécifiquement à désigner l'antécédent. »⁹⁴

D'un point de vue linguistique, le concept de cause pose un problème d'ordre épistémologique. En effet, l'auteur de l'article s'interroge sur l'existence d'une cause en langue, ou *s'agit-il seulement d'un concept extérieur transposé à la langue ?* Pour répondre à ce questionnement, il va de soi de comprendre qu'afin qu'elle existe réellement, la cause doit être reconnue par les autres et cela exige son énonciation. Nous pensons à ce niveau que quoique ce soit son origine et même si ce dernier a été transposé, ce rapport qu'il entretient avec l'énonciation lui attribue une appartenance d'ordre linguistique.

« La relation causale est alors présentée comme l'élément informationnel nouveau, elle est l'objet même de l'intervention. Et elle peut être modalisée, c'est-à-dire, présentée comme possible, certaine, nécessaire, fréquente, dépendante du contexte, signée par un auteur, etc., pour témoigner, si besoin il y a, de son caractère incertain, inachevé, dépendant du contexte, etc. Seuls les verbes, vu leur statut d'opérateurs, sont aptes à exprimer ce genre de contenu causal. »⁹⁵

⁹⁴- HAMON, S. « La cause linguistique ». In : *Linx* [en ligne]. Vol n° 3, pp. 49-59. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/linx/502>.

⁹⁵- JACKIEWICZ, A., « Causalité et prise en charge énonciative ». In : *Études Cognitives*. 1999, vol n°3, pp.249-269, Académie Polonaise des Sciences, Varsovie, Pologne.

Pour conclure, le cadre épistémologique de notre spéculation est très vaste, de sorte que nous avons limité notre recherche théorique à quelques titres qui se réfèrent au sujet de l'emploi de la causalité dans les écrits scientifiques de recherche. Certes, il était inévitable de remonter à l'histoire de la science afin d'en connaître les méthodes par lesquelles ont passé les savants pour aboutir à ce que la science est actuellement, évoquons à ce terme les processus de la connaissance qui nous ont permis d'aboutir à l'établissement d'un rapport entre les processus de la connaissance scientifique et ceux déployés dans l'activité rédactionnelle. Aussi, nous avons pour objectif d'explicitier et clarifier l'origine de la méthode expérimentale, qui nous a guidé à la découverte du commencement de la connaissance humaine. En définitive, l'objectif majeur de notre recherche épistémologique s'attache à l'étude des spécificités de la compétence scripturale chez les étudiants des filières scientifiques, particulièrement ceux spécialisés en biologie.

Partie pratique

Méthodologie de la recherche

La causalité a été longtemps considérée comme un sujet complexe qui nécessite d'être étudié selon différentes perspectives, essentiellement philosophique, scientifique et linguistique. Ainsi, quoique ce soit la variété de ces explications et clarifications concernant ce concept, ce dernier reste toujours un objet à exploiter du fait qu'il comporte des spécificités d'ordre théorique et pratique. D'ailleurs, l'étude théorique de la causalité doit être abordée dans un champ particulier, dont les limites doivent être déterminées minutieusement de manière à éclaircir le contexte exact et les critères de sa mise en place dans un texte donné. Par ailleurs, son insertion dans un endroit donné dans le texte, essentiellement scientifique, doit être précisée par un ensemble d'instructions permettant de l'exprimer de façon exacte, afin de permettre au lecteur de mieux comprendre le fonctionnement des rapports scientifiques existant entre les différents faits ou éléments abordés par l'auteur. En outre, il s'agit d'expliquer aux rédacteurs des textes scientifiques dans le domaine de la biologie, le meilleur moyen d'exprimer les relations causales lors de l'activité scripturale. Et cela en lui présentant un échantillon de passages extraits des textes scientifiques de recherche, notamment les mémoires de Master afin de leur montrer la structure spécifique de ce procédé scientifique et linguistique. Ainsi, cette deuxième partie du mémoire est divisée en deux chapitres principaux, dont le premier consiste à visualiser la mise en place de l'enquête réalisée à la faculté de biologie à l'université de Blida 01, à propos des spécificités de la rédaction d'un texte scientifique de ce domaine, en s'appuyant notamment sur les trois pôles du triangle didactique y compris : l'enseignant (spécialisé dans un domaine spécifique), l'apprenant (étudiant en Master biologie) et le contenu d'enseignement (les connaissances à mettre en place lors des pratiques scripturales). Du reste, le deuxième chapitre pointe les problèmes soulevés lors de l'analyse des contenus didactiques produits par ces étudiants dans le cadre des pratiques scripturales de recherche, sans négliger les différentes perspectives qui peuvent être mises en avant pour l'amélioration de cette compétence langagière qui doit être maîtrisée complètement par le public étudiant et enseignant.

Chapitre 01

Recherches sur le terrain

Pour concrétiser notre recherche, et appliquer nos acquis théoriques provenant de la didactique des langues, nous devons consacrer une partie de notre travail à l'explication de la méthodologie de notre recherche sur le terrain, réalisée essentiellement au niveau de l'université de « Saad Dahleb » auprès d'un public spécialisé en biologie. Notre objectif dans cette partie est d'apporter des résultats récents et pertinents au sujet recommandé par la communauté scientifique universitaire. Et qui constitueront en fait, des contributions pour les futures recherches qui seront réalisées ultérieurement par d'autres chercheurs. Ainsi, l'étude de l'emploi de la causalité dans les textes scientifiques liés au domaine de la biologie doit être appliquée sur le plan pratique de la recherche, et cela dans le but de concrétiser notre étude par la démonstration des spécificités réelles de cet emploi de la causalité en termes de recherche en contexte algérien. Et pour étendre nos études à des champs d'investigation divers, nous avons décidé de varier les outils d'investigation et les approches d'analyse textuelle.

1. RAPPEL DES FONDEMENTS METHODOLOGIQUES DE LA RECHERCHE

Comme toute recherche académique et scientifique, le présent travail de recherche est réalisé pour des fins scientifiques et pédagogiques. Et pour cela nous essayerons de trouver les meilleurs moyens d'expliquer en détail notre objectif de cette recherche, et ce qu'elle peut donner à un public ayant intérêt à l'étude des moyens linguistiques nécessaires à la diffusion de la connaissance scientifique.

Avant tout, il va de soi de mettre en évidence notre objet de recherche, que nous tenons à expliquer de prime abord selon un point de vue théorique. En effet, pour Davallon, construire un objet de recherche nous permet de se mettre en contact direct avec le terrain. Et de ce fait plus nous approfondissons notre étude et la centrer au cœur de cet objet, plus nous soulèverons des problèmes auxquels nous devons apporter des remédiations, et cela afin d'aboutir à des conclusions, lesquelles nous avions planifiées. Il s'agit ici, d'ores et déjà des objectifs auxquels doit répondre cette recherche une fois accomplie.

*« Contrairement à ce qu'on peut penser, cette particularité présente en réalité un double avantage : celui d'obliger le chercheur à construire son objet de recherche et celui de lui offrir un rapport tout à fait singulier au terrain. (...) Elle lui demande de construire son objet de recherche de manière tout à fait spécifique du fait même de la « nature » sociotechnique des objets qu'il étudie ».*⁹⁷

En effet, nous tenterons de procéder par un ensemble d'étapes qui nous permettront d'aborder et d'expliquer en détail le sujet de notre recherche, qui a été étudié théoriquement dans la première partie. Et dont les éléments d'ordre méthodologique seront traités selon de multiples approches dans les onglets qui suivront.

⁹⁷- DAVALLON, J., « Objet concret, objet scientifique, objet de recherche ». In : *Hermès. Cognition, communication, politique*. 2004, n°38, p. 32. Les sciences de l'information et de la communication. Savoirs et pouvoirs. CNRS EDITIONS. Cité dans : Chapitre 3 : Définition de l'objet de la recherche, construction de la problématique et des hypothèses de la thèse [en ligne]. Disponible sur : http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2010.thomas_j&part=372040. [Consulté le 18 septembre 2019].

1.1. L'objet de la recherche

Pour récapituler le noyau de la recherche, le texte de ce mémoire intitulé « L'emploi des propositions causatives dans les écrits de recherche chez les étudiants des filières scientifiques en contexte algérien : cas de la faculté des “Sciences de la Nature et de la Vie” de l'université Blida 01 », vise principalement l'étude des structures causatives, et la manière dont elles sont formulées par les étudiants de biologie dans leurs pratiques scripturales de recherche.

En effet, avant de se lancer dans cette étude, nous nous sommes interrogés sur l'utilité de la mise en place d'un catalogue exemplaire, qui servira de modèle pour le bon emploi des outils de causation dans la rédaction des textes de spécialité. Ainsi, ce catalogue comportera un ensemble de structures ou actes de langage issus de discours didactiques, académiques ou épistémiques, qualifiés d'« authenticité », réalisés particulièrement par des spécialistes avisés en biologie, ce qui permettra à la fois, de mener les étudiants à la rédaction selon un modèle scientifique défini, et d'autre part spécifier les outils linguistiques destinés à être déployés en termes de rédaction dans le domaine de recherche en question, notamment, la biologie.

L'étude de la causalité et la détection des obstacles liés à l'emploi de ce procédé logique dans les écrits scientifiques de recherche produits par les étudiants de biologie, soulève le manque d'adéquation de cet emploi par rapport l'expression originale de la causalité. Et sans négliger la nécessité de la mise en œuvre de compositions linguistiques ou syntaxiques exactes et susceptibles de n'être interprétées que dans un seul et unique contexte qu'est celui de la biologie. Cela veut dire, qu'une construction causative employée à l'intérieur d'un texte doit refléter une signification spécifique, au point où cette signification change une fois la placée dans un contexte différent, d'où la particularité et l'authenticité de l'énoncé produit dans un domaine donné. Dans ce cas nous pouvons parler d'un concept que nous inventorions en guise de cette recherche, qu'est l'« **acte de langage disciplinaire** ». Cependant, cet objet qu'est “ l'emploi de structures causatives dans les écrits disciplinaires ” est traité selon une perspective didactique, ce qui mettra sur le champ de notre étude un ensemble d'obstacles, qui devront être traités de manière à enlever toutes ces problématisations que nous venons de mettre au commencement, et d'éviter tout blocage aux objectifs que nous essayerons d'atteindre en fin de la recherche.

La causalité est considérée depuis longtemps comme un principe scientifique permettant d'expliquer les phénomènes scientifiques du monde environnant de l'individu, et un socle solide sur lequel sont fondés tous les principes de scientificité. Dans le texte qui suivra, nous essayerons d'aborder le sujet de l'emploi de la causalité dans les écrits scientifiques de recherche, dans une perspective méthodologique et analytique, afin d'en déterminer les spécificités.

1.1.1. L'étude sur l'emploi de la causalité

Pour étudier le sujet de l'expression de la causalité dans les écrits de recherche effectués dans un domaine spécifique, notamment la biologie, nous devons adopter des approches diverses, et cela dans le but de mieux éclaircir l'usage de ce procédé explicatif employé dans les textes scientifiques.

1.1.2. La présence de la causalité dans les écrits de recherche

Pour commencer, notre objet d'étude nécessite une collecte de données concrètes, à savoir les productions scripturales produites dans le cadre de la recherche scientifique. Cependant, nous avons limité notre analyse linguistique à des discours scientifiques portant sur des faits biologiques et contenant des propositions causatives. Et parmi ceux-ci, nous pouvons sélectionner le mémoire de Master et les posters ainsi que des discours de didactique de la biologie contenant des marques de recherche et donc les traces des phénomènes causatifs.

1.1.2.1. Le mémoire de Master

Le mémoire de Master est un document rédigé par l'étudiant, ayant atteint un niveau « résolu » dans un domaine déterminé, et cela dans l'objectif de diffuser les résultats obtenus dans son expérience de recherche, réalisée dans le cadre d'une formation diplômante visant

à approfondir ou à concrétiser les enseignements reçus. Ainsi, le mémoire est défini comme étant l'aboutissement d'un travail individuel mené par l'étudiant, effectué sous les directives d'un directeur de mémoire et qui doit-être évalué lors d'une défense orale ou une soutenance de mémoire publique en présence d'un ensemble d'enseignants spécialisés (le jury), pendant laquelle l'étudiant peut défendre ses idées et ses opinions lors d'une séance de soutenance. Par ailleurs, les mémoires que nous avons choisi d'analyser sont réalisés dans deux domaines différents, particulièrement en sciences alimentaires (« Agroalimentaire et Contrôle de Qualité » et « Nutrition et Pathologie »). En effet, nous avons opté pour ce type de document, en raison de la présence de la composante « expérience » dans l'une/les partie (s) de ces derniers, et de ce fait la présence des expressions causatives.

1.1.2.2. Les posters

Tout comme l'article scientifique, le « poster » est un autre type de pratiques rédactionnelles, et un outil de diffusion des connaissances et des savoirs sous forme d'un document à grand format, dont le contenu est rétréci et illustré avec des schémas, images, tableaux permettant de comprendre et de capter les informations de manière rapide et ludique. Il s'agit d'une œuvre d'art scientifique collée sur le mur de salle des cours, dans le but de laisser une trace des étudiants expérimentés dans le domaine d'étude. Ainsi, cet imprimé comporte des informations exposées sous divers moyens, y compris le texte, l'image, la schématisation, etc. En effet, chacun de ces éléments est susceptible d'exprimer un rapport causal.

1.1.3. L'emploi de la causalité par les étudiants de biologie

Les étudiants de biologie spécialisés en « Agroalimentaire et Contrôle de Qualité » de même que ceux concernés par la spécialité « Nutrition et Pathologie », emploient les prépositions de cause de manière fréquente, et cela exactement dans la partie pratique du mémoire. Cependant, cet emploi est conditionné par plusieurs facteurs liés essentiellement à la thématique et les méthodes entreprises dans le travail de recherche.

1.2. Les remédiations anticipées à la problématique de la recherche

Quels éléments peuvent être à l'origine du classement et de la différenciation des discours de recherche en fonction de spécificités discursives et textuelles diverses ? Lors de l'établissement des relations de causalité, à quoi sont dues ces difficultés liées à l'emploi de la causalité. Est-ce qu'il sera possible d'inventer des propositions causatives qui porteront des significations plus précises et relativement propres au domaine de la biologie, afin d'atteindre le meilleur niveau d'expressivité dans cette discipline scientifique.

D'après les propos inscrits dans la page 43 de l'ouvrage intitulé l'écrit universitaire en pratique, l'auteur précise que la problématique conduit à identifier l'ensemble des éléments qui posent problème dans un certain champ, dans un certain domaine, sur un sujet donné, au niveau de la méthode de travail empruntée.

Ce que nous avons problématisé touche alors les obstacles ou les difficultés qui s'attachent à la mise en place de structures linguistiques permettant de rendre fort, le procédé d'explication exigé dans un domaine spécifique ; entre autres est-ce que la spécialisation du lexique syntaxique peut-il contribuer à l'amélioration des textes de spécialité produits dans le domaine de la biologie en termes de recherche ; et sur quels critères nous pouvons nous appuyer pour la réalisation de cette conception ?

Dans le cadre des pratiques rédactionnelles, le mémoire est considéré comme un travail de recherche reconnu par l'institution académique. Cependant, cette pratique scripturale réalisée dans le cadre de la recherche scientifique ne peut être abordée du point de vue des littéracies universitaires, d'où nous soulignons le problème majeur de l'imperfection des énoncés produits. Et cela, du fait que ces textes rédigés par des étudiants en voie de spécialisation en biologie, présentent un ensemble complexe de lacunes, qui pourraient être à l'origine de difficultés terminologiques auxquelles sont confrontés certains étudiants, y compris la complexité des concepts de spécialité.

Ainsi, le caractère pluridisciplinaire de la recherche en biologie, laisse supposer qu'un autre problème pourrait être la complexité des concepts scientifiques, ne pas se disposer de connaissances terminologiques solides dans les différentes disciplines liées à la biologie,

pourrait constituer un complexe considérable sur l'expression correcte de la causalité, y compris l'emploi exacte du lexique causatif. Par ailleurs, sur le plan contextuel, la circulation entre les genres, leur hybridité, leur mixité, liés notamment à la pluralité disciplinaire, participent à la dynamique des genres à l'intérieur d'une sphère, ou entre sphères, d'activité et correspondent à une propriété inhérente aux genres, sans compter leur caractère hétérogène. En effet, dans un article intitulé « hétérogénéité des textes, hétérogénéité des genres », l'un des auteurs explique le rapport de l'hétérogénéité des genres du point de vue de leurs manifestations linguistiques. En effet, ces genres textuels peuvent être à l'origine des différences qui existent entre les disciplines diverses, ainsi que des modèles de scientificité dont les contenus différents à aborder exigent la mise en place de structures textuelles spécifiques, afin d'assurer la crédibilité et la transmission des informations dans une forme adéquate qui permet au lecteur une meilleure compréhension et réception. Ce sont ces spécificités et caractéristiques discursives qui permettent d'inscrire les pratiques langagières dans une communauté scientifique donnée.

*« Tout d'abord, le genre n'est pas un donné a priori mais une construction, en tant que telle soumise à l'évaluation : évaluation socio-historique du côté des locuteurs, en production comme en réception, évaluation a posteriori du côté des chercheurs. [...] À ce titre, les genres sont hétérogènes en leur principe même puisque les critères permettant de caractériser un genre sont nécessairement divers. ».*⁹⁸

De surcroît, Le phénomène du bilinguisme pourrait avoir un impact considérable sur l'expression scripturale de certaines composantes linguistiques, ces nuances qui se manifestent dans l'expression de la causalité pourraient être dues à l'interaction entre des significations construites en langue française et d'autres en langue anglaise.

Par ailleurs, les étudiants reconnus comme néophytes dans l'apprentissage du FLE, éprouvent des difficultés dans l'emploi de la causalité. Ces dernières pourraient être à l'origine des connaissances acquises préalablement, et dont nous pourrions faire référence aux représentations liées à la l'emploi des structures syntaxiques de causation. Or, ce terme de causation que nous étudierons dans un cadre spécifiquement disciplinaire, et dans une

⁹⁸- Mellet, C., Rinck, F. et Sitri, F. « Hétérogénéité des textes, hétérogénéité des genres ». In : *Pratiques* [en ligne], 2013, vol 157-158, P. 47-59. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/pratiques/3606> 2013. [Consulté le 17 septembre 2019].

approche linguistique appliquée à notre recherche en didactique des langues (DDL), n'a pas été étudié préalablement dans le contexte didactique des étudiants pris pour population de notre recherche, au cycle moyen ou secondaire. Alors, cela exigera de nous des clarifications qui feront l'objet d'un autre chapitre, que nous consacrerons à l'exposition des problèmes soulevés et des pistes de remédiation proposées. Donc, les connaissances antérieures relatives aux compétences linguistiques, y compris les conceptions des apprenants concernant l'usage de ces dernières, pourraient avoir un impact sur l'expression des liens causaux dans les écrits scientifiques de recherche.

Du reste, la compréhension du discours oral produit par l'enseignant pourrait se révéler un facteur important dans l'acquisition de structures linguistiques diverses, essentiellement les techniques de causation scientifique, utiles à l'amélioration de la compétence d'expression écrite chez les étudiants de biologie. En effet, le discours scientifique de recherche, de même que le discours didactique oral, produit notamment par les spécialistes en biologie ou en didactique de la biologie pourrait constituer une source fiable pour l'acquisition de compétences linguistiques nécessaires à la rédaction de textes scientifiques de spécialité, jusqu'ici l'emploi des connecteurs de causalité.

*« C'est en les considérant dans la complexité de leurs fonctionnements et de leurs rapports réciproques, dans les configurations de relations liées à des situations précises qu'on peut analyser comment les pratiques orales et les pratiques de l'écrit peuvent dans la classe s'appuyer ou interférer l'une avec l'autre, et susciter ou des apprentissages ».*⁹⁹

En définitive, le texte est défini par les linguistes comme une « chaîne linguistique écrite ou parlée formant une unité communicationnelle » susceptible d'être interprétée par le lecteur via un processus de « décodage ». Le texte n'est pas alors une unité de forme, mais bien une unité sémantique qu'il faut savoir construire, en s'appuyant sur un ensemble d'unités de forme bien déterminées à savoir la phrase et le syntagme. Cependant, tout dysfonctionnement touchant à la compréhension ou la saisie du lecteur pour la valeur sémantique de ces composants linguistiques, se répercutera automatiquement sur leur mise en place lors de l'activité rédactionnelle, d'où l'emploi erronée du procédé de causalité. La

⁹⁹- NANNON, E., « Des interactions entre oral et écrit : notes, canevas, faces écrites et leurs usages dans la pratique orale ». In : *Pratiques* [article en ligne], 2002, vol n° 115-116, pp. 73-82. Disponible sur l'URL : https://www.persee.fr/doc/prati_0338-2389_2002_num_115_1_1972. [Consulté le : 18 septembre 2019].

compétence de compréhension de l'écrit, entre autres la lecture et la documentation, pourrait alors avoir un effet considérable sur l'acquisition de modèles concernant l'emploi de la causalité.

En conclusion, ces suppositions liées à l'emploi de la causalité dans les écrits scientifiques rédigés dans le domaine de la biologie par les étudiants de Master, nécessitent d'être vérifiées suite à une analyse structurale des énoncés phrastiques contenant des structures de causalité.

1.3. Les objectifs de la recherche

Notre recherche est orientée vers les objectifs suivants :

- Premier objectif

Nous nous sommes donnés pour un objectif principal, l'étude des structures causatives selon une perspective didactique, afin de mettre en valeur la nécessité d'un usage correcte et exacte de ce procédé d'explication, qui est presque négligé dans le programme de l'enseignement et apprentissage du FLE, essentiellement la grammaire ou la linguistique textuelle dont nous n'avons jamais entendu parler dans le contexte scientifique algérien. En effet, tout texte doit être institué dans une optique particulièrement déterminée, et sa production doit être soumise à des critères spécifiques au domaine de la connaissance en question. Cependant, l'absence de cet élément linguistique au sein des cours de FLE destinés aux étudiants de biologie, fait allusion à la mise à l'écart de ce procédé essentiel en production scripturale. Notre but est donc d'inciter les enseignants et spécialistes en didactique des langues (DDL) à prendre en considération cette caractéristique majeure du texte scientifique, qui doit être enseignée à des étudiants de biologie selon des modèles d'emploi propres au domaine.

- **Second objectif**

Pour réaliser le premier objectif qu'est celui de l'insertion des cours de grammaire spécialisée au sein des programmes du FLE destinés principalement aux étudiants de biologie, nous devons avant cela dresser un catalogue comprenant toutes les structures causatives employées par les spécialistes en biologie dans leurs écrits, essentiellement les articles scientifiques, les publications de recherche, les thèses, etc. En effet, ce catalogue constituera un modèle spécifique à l'emploi de la causalité dans les écrits scientifiques de recherche en biologie. Ainsi, cette tâche nous permettra de déterminer toutes les spécificités du texte scientifique réalisé dans ce domaine.

- **Troisième objectif**

Nous pouvons dire que suite à l'étude des structures causatives propres au texte scientifique, ainsi que la mise en élaboration d'une nomenclature destinée à la classification des outils d'expression de la causalité, nous pourrons aboutir à la signalisation de toutes les erreurs et les lacunes contenues dans les textes scientifiques de recherche produits par les étudiants de biologie. Et cela, par la mise en comparaison des structures de causalité employées par les étudiants avec celles exploitées par les spécialistes dans ce domaine.

- **Quatrième objectif**

Par ailleurs, notre projet de recherche a pour objectif final la conception d'un programme de français sur objectif universitaire axé sur une grammaire spécialisée, et cela en prenant en considération toutes les caractéristiques des textes scientifiques réalisés par les spécialistes et chercheurs en biologie, et en se centrant sur le produit des étudiants de biologie afin de ne pas dépasser les limites didactiques de notre cadre de recherche.

2. PUBLIC ET CONTEXTE INSTITUTIONNEL

2.1. Le public

Nous avons choisi de mener notre enquête au niveau de l'université de Blida 01 (Saad Dahleb), plus exactement au niveau de la faculté de biologie. Notre public est réparti en deux groupes, le premier est composé des étudiants de Master en cours de spécialisation en « Agroalimentaire et Contrôle de Qualité » et l'autre partie regroupe un ensemble d'étudiants du même niveau en cours de spécialisation en « Nutrition et pathologie ».

Nous pouvions qualifier ce public d'« hétérogène », du fait que chaque élément représente un profil particulier, concernant le rapport à la langue française, l'apprentissage de la langue française, les compétences maîtrisées, ainsi que les lacunes qu'éprouve chaque catégorie d'étudiants dans la production scripturale en FLE.

2.1.1. Les enseignants

Il s'agit ici d'une communauté constituée par les enseignants spécialistes qui espèrent améliorer les méthodes d'enseignement de la langue française et particulièrement les pratiques scripturales. Cette activité de rédaction ne concerne pas les écrits que rédigeront les étudiants plus tard dans leur milieu professionnel, mais les écrits en rapport avec les recherches effectuées par ces derniers ainsi que ceux qui leur permettront de transmettre les savoirs qu'ils ont acquis tout au long du cursus. Et pour mieux comprendre ce type de situation d'enseignement/apprentissage nous avons orienté notre questionnaire de recherche vers le public composé d'enseignants spécialisés dans différents domaines.

Enseignant 1 : spécialisé en Économie Agroalimentaire _ Sciences Alimentaires

- Module 1 : Nutrition et pathologie
- Module 2 : Diététique Appliquée
- Module 3 : Gestion et Marketing

- Module 4 : Politique et Stratégie
- Module 5 : Les métabolismes et régulations de la microbiologie

Enseignant 2 : spécialisé en Économie Agroalimentaire

- Module 1 : Gestion et Marketing
- Module 2 : Politique et Stratégie Alimentaire
- Module 3 : Entrepreneuriat

Enseignant 3 : spécialisé en Sciences Alimentaires

- Module 1 : Nutrition et Pathologie
- Module 2 : Diététique Appliquée

Enseignant 4 : Les métabolismes et régulations de la microbiologie

2.1.2. Les étudiants de Master biologie

2.1.2.1. Étudiants étrangers

Ce sont les étudiants venus de l'étranger, notamment des pays d'Afrique dans le but de poursuivre leurs études à l'université algérienne. Parmi ces étudiants, nous rencontrons un ensemble d'étudiants qui ont commencé à apprendre la langue française tardivement, et de ce fait leur niveau de langue se trouve soit en anomalie ou inadéquat au niveau d'études scientifiques en Algérie.

2.1.2.2. Étudiants arabophones

Ce sont les étudiants qui ont commencé à apprendre l'arabe après plusieurs années de scolarité. Et de ce fait, en plus de l'étrangeté de la langue, s'ajoute une sorte de décalage entre leur niveau de compréhension de la langue arabe qui leurs est une langue maternelle

apprise depuis le début de la scolarité et même avant cela et la langue française à laquelle ils expriment des difficultés, dont certaines sont remédiées et d'autres accumulées depuis leur commencement de l'apprentissage de cette langue.

2.1.2.3. Étudiants francophones

Nous appelons ici « étudiants francophones » ceux dont l'un de ses parents est francophone, ce dernier ayant transmis la langue française à son enfant depuis son plus jeune âge ou communique avec lui en langue française pendant une longue durée, ce qui fait que ce dernier se trouve en situation de bilinguisme en maîtrisant au moins deux langues dont l'une est maternelle et l'autre est seconde ou considérée comme une langue d'apprentissage. Ce type d'apprenants, ne manifeste aucune difficulté concernant le côté linguistique de la langue, cependant des lacunes passagères liées à la langue de spécialité (concepts, expressions, etc.), peuvent provoquer des difficultés dans leur cursus universitaire.

2.1.2.4. Étudiants plurilingues

Les étudiants plurilingues sont ceux qui apprennent plusieurs langues et dont l'interaction entraîne des lacunes particulières liées par exemple à la prononciation, ou l'expression écrite, ou encore à l'emploi correct du procédé de causalité.

2.2. Contexte institutionnel

Nous avons mené notre enquête au niveau de l'institution universitaire où se trouve une diversité de disciplines scientifiques. Avant de commencer l'enquête, nous avons fixé pour objectif principal l'étude de l'emploi de la causalité par les étudiants de Master dans les écrits scientifiques de recherche. Par la suite, nous avons contacté l'adjoint du chef de département, qui est un enseignant spécialisé en Économie Agroalimentaire à la faculté des sciences de la vie et de la nature (biologie) à l'université de Saad Dahleb (Blida 01), auquel nous avons adressé un dossier comprenant une lettre et une demande d'autorisation pour

la réalisation de la recherche, une autorisation d'accès à l'établissement pour le travail de recherche signé par le chef du département de la langue française, ainsi qu'un document dans lequel nous avons expliqué notre plan de recherche :

2.2.1. L'objet de l'enquête

L'objet principal de notre enquête de recherche s'étend à l'étude et analyse des écrits scientifiques de recherche ; dans l'objectif de déterminer les caractéristiques et les aspects particuliers qui serviront de point de commencement pour une future élaboration. Selon Jones (2000) :

*« Une enquête vise à obtenir des informations sur les opinions, les croyances, les comportements ou d'autres attributs d'une catégorie de population en interrogeant ceux qui en font partie ».*¹⁰⁰

2.2.2. La durée de l'enquête

La durée de l'enquête a été précisée en fonction de la disponibilité des enseignants et étudiants. En effet, la plupart des enseignants manquent de disponibilité. Par ailleurs, les étudiants étaient en période d'examens, c'est pour cela que nous n'avons pas pu élargir la population de l'enquête et la collecte d'un nombre illimité de corpus. Notre corpus écrit sera donc restreint aux mémoires de Master, sans négliger l'importance des posters qui comportent des traces de causalités à travers les dessins et les schémas.

2.2.3. Le personnel de l'enquête

Cet élément est indispensable pour la demande d'autorisation. Afin d'informer le responsable du déroulement de la recherche au sein de son institution, le statut des enquêteurs ainsi que la population concernée par l'enquête :

¹⁰⁰ - BOUKHANNOUCHE, L., *Le français sur objectif universitaire : compétences rédactionnelles en sciences vétérinaires*. Thèse, Université Blida 02, 2015-2016. Cf. Jones (2000), p.170.

➤ **L'équipe de recherche**

En effet, nous avons expliqué dans le document annexe à l'autorisation d'accès, que l'enquête sera réalisée par deux chercheurs, l'un chargé de la collecte des données, l'enregistrement, le décodage et la transcription des documents oraux, ainsi que la réalisation de l'entretien d'explicitation avec les enseignants ; l'autre est responsable de la documentation, la recherche théorique ainsi que l'analyse des données recueillies.

➤ **La population enquêtée**

L'échantillon ou la population de notre enquête concerne le public étudiant spécialisée en Master biologie « Agroalimentaire et Contrôle de Qualité » et « Nutrition et Pathologie », ainsi que les enseignants chargés de l'enseignement de ces spécialités.

2.2.4. Le corpus

La collecte des données concerne tout ce qui est en rapport direct avec les productions scripturales des étudiants réalisées en termes de recherche. En effet, plusieurs genres d'écrits scientifiques sont inscrits dans le programme de Master spécialisée ; nous pouvons citer entre autres : les posters et le mémoire de fin d'études, qui représentent un exemple concret des pratiques scripturales de recherche produites par les étudiants en cours de spécialisation. Par ailleurs, les programmes semestriels s'avèrent une source fiable pour ce qui concerne les disciplines qui entrent en jeu dans la formation en biologie et dans ce sens nous tentons d'étudier l'effet que peut produire le caractère pluridisciplinaire sur les productions des étudiants.

2.2.5. Les spécialités en question

Notre public concerne les étudiants de Master biologie spécialisés en Agro-alimentaire et Contrôle de Qualité ainsi que ceux spécialisés en Nutrition et Pathologie.

D'après les données issues du site de Saad Dahleb :

*« La formation en technologie alimentaire vise à mettre sur le marché de l'emploi des cadres qualifiés directement opérationnels au niveau des unités de transformations, dévalorisation des issus des IAA et de l'agriculture et des organismes conditionneurs et exportateurs. Elle permettra aussi de compléter la formation en Licence et l'acquisition des compétences permettant d'intervenir sur le produit (control de qualité, formulation) ».*¹⁰¹

*« Cette formation basée sur l'acquisition des sciences de l'ingénieur, technologies de fabrication, analyse produits et de notions suffisantes en matière de gestion et de management, permettra au cadre formé d'être en mesure d'intervenir dans les différents segments des unités de production dont celle des filières céréales et des protéagineux et répondre à la demande des industriels. »*¹⁰²

¹⁰¹ - Informations tirées du site de l'université de Blida 01.

¹⁰² - Informations tirées du site de l'université de Blida 01.

3. Méthodologie de la recherche

La méthodologie employée s'inscrit pleinement dans la linguistique des corpus, puisqu'elle cherche à mettre en évidence les spécificités lexicologiques, énonciatives, grammaticales et rhétoriques du genre des écrits scientifiques, en se basant sur un ensemble de textes de recherche produits dans le domaine des sciences de la vie et de la nature. Or, seuls les textes authentiques sont pris en considération lors de l'analyse et cela dans l'objectif de garantir la crédibilité et la scientificité des corpus.

3.1. Choix méthodologiques et outils d'investigation

3.1.1. Collecte de données sollicitées

3.1.1.1. Participation à une séance de présentation de posters

Nous avons assisté à une séance d'observation de classe durant laquelle a eu lieu une présentation de posters concernant la biologie moléculaire. En didactique de la biologie, le « poster » est considéré comme l'un des modèles de scientificité utilisés actuellement dans l'enseignement disciplinaire et les programmes d'enseignement en Biologie. Dans une perspective générale, ce modèle d'écrits vise le développement de l'esprit naturaliste de l'étudiants, à travers des thématiques multiples, qui varient en fonction du programme et du choix des étudiants. De plus, ce type de production des connaissances permet de faire une synthèse qui doit avoir lieu en fin de semestre juste avant les examens. Cette pratique peut être suivie d'une autre activité de recherche qu'est la rédaction du mémoire de fin d'études. Par ailleurs, notre participation à la présentation et l'exposition des posters, a été suivie d'un entretien d'explicitation adressé aux étudiants d'Agroalimentaire et contrôle de qualité. Cependant, les examens et la rédaction du mémoire ont été l'une des contraintes qui nous ont empêché de mener notre enquête à bon escient et d'obtenir des réponses plus approfondies.

3.1.1.2. Entretien sur la rédaction d'un texte scientifique

Nous avons réalisé cet entretien suite à une observation de l'activité scientifique de recherche. Cela avait lieu à la faculté de biologie avec les étudiants d'Agroalimentaire et Contrôle de Qualité afin d'interroger les étudiants sur leur attitude vis-à-vis des pratiques rédactionnelles de recherche réalisées dans un contexte spécialisé et en vue d'un objectif académique déterminé.

Avant tout, il est nécessaire de faire que cet entretien soit réalisé de manière succincte et agile, car les étudiants étaient pressés pour la passation d'un examen de spécialité, toutefois les réponses concédées à nos questions étaient pertinentes dans la mesure où elles véhiculent des informations liées directement à nos hypothèses de départ, et cela en raison du niveau du public et de leur expertise vu le long cursus qu'ils ont parcouru.

3.1.1.2.1. Prise de contact avec les enseignants

Nous avons pris contact avec l'adjoint du chef de département spécialiste en agroalimentaire pour l'obtention d'une autorisation nous permettant de mener notre enquête dans le bon sens. Ce premier entretien a daté du 10/01/2019 à la faculté de biologie (sciences de la vie et de la nature).

3.1.1.2.1.1. Choix de l'entretien

C'est le premier outil que nous avons adopté pour la confirmation des hypothèses énoncées préalablement, et pour puiser des sources d'informations qui nous aiderons à répondre à notre problématique de recherche. Ainsi qu'obtenir des données de départ pour la conception des questionnaires.

3.1.1.2.1.2. Les items de l'entretien

L'entretien avec les étudiants était réduit à quelques questions, ce sont les réponses des étudiants qui nous ont orienté vers d'autres cibles et sources informationnelles plus fiables. En peu de mots, une sorte d'interview interrompu à chaque fois pour expliquer des notions didactiques, que le public biologiste ne comprend pas, afin de rendre les items plus simples et compréhensibles, et donc inciter ces interviewés pour y répondre de manière exacte.

Quoique cet entretien nous a orienté dans notre choix des items à mettre au questionnaire que nous avions prévu réaliser avec l'ensemble des enseignants spécialisés en biologie, il n'a pas été réalisé dans des conditions favorables, en raison du manque de disponibilité des enseignants. Sauf que ces derniers ont contribué en grande partie à la transmission de documents pertinents concernant la didactique de la biologie et la méthodologie d'enseignement des deux spécialités en question, y compris l'« Agroalimentaire et Contrôle de Qualité » et « Nutrition et Pathologie ». L'entretien avait lieu le 28/01/2019 (?) à la faculté de biologie, cela a porté essentiellement sur des questions ouvertes adressées oralement aux étudiants interviewés de sorte que nous n'avions pas limité la durée accordée à ces derniers ; et les items de cet entretien étaient comme suit :

- **Est-ce que les connaissances antérieures que vous aviez acquises au cycle moyen et secondaire vous ont servi pour l'étude de votre spécialité ?**
- **Est-il existe une relation entre ce que vous avez appris au secondaire et ce que vous étudiez actuellement ?**
- **Est-ce que vous suivez une méthode particulière lors de la rédaction d'un texte scientifique dans votre spécialité ?**
- **Quels sont les modules dans lesquels vous éprouvez des difficultés ?**
- **Est-ce que vous contrariez des difficultés dans l'étude de votre spécialité, liées à la langue française ?**

Les items sont donc bref et nombre réduits, car notre objectif était de recueillir des informations concernant :

1) Le rôle des connaissances antérieures dans les études spécialisées

Généralement, la réussite des études d'une spécialité donnée, dépend de la maîtrise des connaissances liées à ce domaine. Et d'un point de vue cognitif, les connaissances apprises à long terme ont une influence considérable en ce qui concerne notamment l'acquisition, les représentations, etc. comme nous l'avons énoncé supra, les questions sur les connaissances antérieures nous permettront de savoir, l'impact des savoirs acquis par les étudiants au secondaire sur leurs études supérieures. Est-ce que ces derniers ont la même conception de l'emploi de la causalité qu'au cycle secondaire.

2) Les modèles de rédaction utilisés par les étudiants de Master biologie

Nous devons aussi prendre connaissance des méthodes, les stratégies ou encore les modèles de rédaction utilisés par les étudiants dans leurs pratiques scripturales. Cela nous permettra de limiter notre collecte de données aux documents qui se rapportent directement aux pratiques scripturales des étudiants dans leur spécialité.

3) Le rôle de la pluridisciplinarité

Le sujet de la pluridisciplinarité fait partie de l'une de nos hypothèses, selon laquelle nous désirions étudier les apports de la pluridisciplinarité à la rédaction scientifique en biologie. En outre, si l'emploi du procédé de causalité est propre à chaque discipline, est-ce qu'il faut en connaître les thématiques pour aboutir à un meilleur emploi de ce procédé fréquent en science.

4) Le rôle de la maîtrise de la langue française dans l'étude de la spécialité

La maîtrise de la langue d'étude est indispensable pour la progression et l'avancement scientifique, et ce quoique ce soit le domaine concerné. Nous nous interrogeons alors sur la maîtrise de la langue française en terme de pratiques rédactionnelles. Quel est le niveau des étudiants concernant cette compétence ?. En effet, nous devons tout savoir à ce propos afin de prendre en compte les points forts et les points faibles des étudiants lors de la conception d'un programme d'enseignement de la compétence rédactionnelle aux étudiants spécialistes en biologie.

3.1.1.3. Questionnaire écrit

Le questionnaire écrit constitue un outil d'investigation fiable permettant de recueillir des données sollicitées par les enseignants et étudiants de master spécialisés en sciences alimentaires. En effet, nous avons adressé un questionnaire pour les enseignants et un questionnaire pour les étudiants. Du reste, un seul enseignant a eu la chance de nous communiquer certaines informations liées à la pédagogie d'enseignement ainsi que la mise en place d'une didactique de la biologie à l'université de Blida 01.

Contrairement à l'entretien qui octroie aux interviewés une liberté temporelle de répondre de manière ouverte et construire un discours développé autour du sujet, le questionnaire se limite à des réponses fermées et réduites aux choix proposés.

3.1.1.3.1. Le questionnaire adressé aux enseignants de la faculté de biologie

Nous avons réfléchi à impliquer dans notre enquête réalisée au département de biologie, le public enseignant. Et cela pour des raisons d'expertise dans le domaine, sans oublier le degré de pertinence et de fiabilité des informations. Or, seuls cinq enseignants ont correspondu notre questionnaire, tout dépend de leur intérêt et disponibilité.

3.1.1.3.1.1. La construction de l'enquête par questionnaire

Nous avons conçu deux questionnaires différents sur le plan quantitatif et thématique, en raison du manque de connaissances éprouvé par les étudiants en didactique de la biologie, par rapport aux enseignants qui sont déjà avisés dans le domaine. Le premier questionnaire qui a été adressé aux enseignants de biologie spécialisés dans différents domaines à savoir les Sciences Alimentaires, l'Économie Agroalimentaire et l'Agroalimentaire, implique des items liés à l'enseignement et l'évaluation de la compétence scripturale, les modèles rédactionnels spécifiques à la spécialité, etc. Quant au questionnaire destiné aux étudiants, les items étaient plus simplifiés et adéquats au profil des étudiants, et dans lequel nous avons visé leurs motivations, objectifs et besoins d'apprentissage de la langue française, etc.

Pour commencer, le questionnaire destiné aux enseignants est composé de six (6) rubriques dont chacune comporte un ensemble de questions liées au thèmes suivants :

a) L'identité de l'enseignant

Q1. Quel est votre domaine de spécialité ?

Q2. Vous enseignez quel module ?

b) L'évaluation des étudiants

Q1. Quels sont les critères que vous prenez en considération lors de l'évaluation des acquis des étudiants spécialisés en biologie ?

Q2. Est-ce que vous êtes pour l'élaboration d'un programme de français spécifique aux étudiants des sciences de la biologie ?

Q3. Quelles sont les composantes que vous souhaitez trouver dans un programme de français destiné aux étudiants de biologie ?

Q4. Quel rôle joue la langue française dans votre domaine d'enseignement/recherche ?

Q5. Quelles sont les difficultés contrariées par vos étudiants dans leurs études en français ?

Q6. Comment est-t-il structuré le texte scientifique en biologie ?

Q7. Est-ce qu'il existe des compétences particulières en langue française qui peuvent soutenir les étudiants à réussir leur spécialité ?

c) Les méthodes scientifiques appliquées en biologie

Q1. Quelles sont les différentes méthodes appliquées en biologie ?

Q2. Quels sont les types d'écrits privilégiés pour la description de l'expérience ?

Q3. Comment interviennent les types de textes scientifiques dans les écrits scientifiques en biologie ?

d) La rédaction d'un texte scientifique de spécialité

Q1. Est-ce que les étudiants de biologie sont appelés à rédiger en langue française ?

Q2. Dans quelles situations vos étudiants rédigent des textes en langue française ?

Q3. Quels sont les objectifs de la rédaction dans le domaine de la biologie ?

e) La lecture et la documentation en biologie

Q1. Est-ce que les étudiants sont appelés à faire des lectures dans leur domaine de spécialité ?

Q2. Quels sont les types de textes qu'ils doivent lire ?

Q3. Est-ce que vous leur proposez des activités précises après la lecture ?

f) Les perspectives et remédiations

Q1. Est-ce qu'il faut créer une grammaire spécifique ou nécessaire à l'étude de cette spécialité ?

Q2. Quels sont les procédés grammaticaux que vous utilisez lors de la rédaction d'un texte scientifique ?

Q3. Est-ce qu'il existe un module d'enseignement de la langue française dans le programme de biologie ?

Q4. Est-ce que le programme de français correspond à celui de la spécialité des étudiants ?

3.1.1.3.1.2. La mise en place de l'enquête par questionnaire

Il va de soi de préciser nos attentes quant aux réponses émises par les enseignants spécialistes en biologie. En effet, nous sommes censés rendre compte de certains éléments qui se rapportent au domaine de l'enseignement de la langue françaises aux étudiants de biologie, ainsi que les méthodes mises en place dans l'enseignement de la compétence scripturale au service de cette spécialité. Et pour cette raison, nous limiterons notre analyse du questionnaire aux items qui se rapportent directement aux principaux objectifs de recherche.

a) L'identité de l'enseignant

Q1. Quel est votre domaine de spécialité ?

Q2. Vous enseignez quel module ?

Les enseignants à qui ont correspondu notre questionnaire sont spécialisés dans les domaines suivants :

- **Enseignant 1** : spécialisé en Sciences Alimentaires. Chargé des modules : Nutrition et Pathologie ; Diététique Appliquée.

- **Enseignant 2** : spécialisé en Sciences Alimentaires et Agroalimentaire. Chargé des modules : Les métabolismes et régulations de la microbiologie alimentaire.
- **Enseignant 3** : spécialisé en Économie Agroalimentaire. Chargé des modules : Gestion et Marketing ; Politique et Stratégie Alimentaire.
- **Enseignant 4** : spécialisé en Nutrition et Pathologie (Sciences Alimentaires). Chargé de l'enseignement du module « Épidémiologie Nutritionnelle ».

b) L'évaluation des étudiants

Q1. Quels sont les critères que vous prenez en considération lors de l'évaluation des acquis des étudiants spécialisés en biologie ?

En réponse à cette question, la plupart des enseignants centrent leur évaluation sur la documentation et les recherches personnelles.

Selon leur témoignage :

Enseignant X : « La documentation et les recherches personnelles représentent la base de toute maîtrise et acquisition scientifique. »

Enseignant Y : « Nous sommes amenés à ne pas prendre en compte l'aspect langue car les contenus sont indéscriptibles. »

Q2. Est-ce que vous êtes pour l'élaboration d'un programme de français spécifique aux étudiants des sciences de la biologie ?

En effet, tous les enseignants sont pour cette élaboration d'un programme spécifique à l'enseignement de la compétence rédactionnelle spécifique au domaine de la biologie.

Q3. Quelles sont les composantes que vous souhaitez trouver dans un programme de français destiné aux étudiants de biologie ?

Chacun des cinq (5) enseignants avaient son point de vue sur ce sujet ; et leurs réponses étaient comme suit :

Enseignant 1 : chargé de l'enseignement de la « Nutrition et Pathologie » pense à la mise en place de l'enseignement de modèles de rédaction propres à la spécialité ;

Enseignant 2 : chargé de l'enseignement du module intitulé « les métabolismes et régulations de la microbiologie alimentaire », propose l'intégration d'une unité dans le programme spécialisé et qui sera consacrée à l'enseignement d'une compétence de communication orale spécifique au domaine (spécialité) de l'étudiant ;

Enseignant 3 : chargé de l'enseignement de la « politique et stratégie, gestion et marketing entre autres modules » a suggéré l'enseignement d'une grammaire spécifique à la spécialité ;

Enseignant 4 : chargé de l'enseignement de « Gestion et Marketing, Politique et Stratégie Alimentaire, Entrepreneuriat » nous a proposé le travail sur des textes de spécialité rédigés par des biologistes ;

Enseignant 5 : L'enseignant chargé du module « Nutrition et Pathologie, Diététique Appliquée » nous a orienté vers la constitution d'un programme axé sur une méthode spécifique à la biologie.

Q4. Quel rôle joue la langue française dans votre domaine d'enseignement/recherche ?

Les réponses à cette question, étaient comme suit :

Enseignant 1 : facilité de transmission des savoirs et des connaissances ;

Enseignant 2 : une langue de savoir en Algérie d'où la facilité de transmission des savoirs et des connaissances.

Q5. Quelles sont les difficultés contrariées par vos étudiants dans leurs études en français ?

À ce propos, les enseignants ont cité les difficultés suivantes :

- Difficultés de terminologie ;
- Difficultés de compréhension de documents oraux ;
- Difficultés d'expression écrite ;
- Difficultés linguistiques.

Q6. Comment est-t-il structuré le texte scientifique en biologie ?

Tous les enseignants s'accordent sur la pertinence du modèle IMRAD.

Q7. Est-ce qu'il existe des compétences particulières en langue française qui peuvent soutenir les étudiants à réussir leur spécialisé ?

La réponse à cette question est positive (OUI). Et les compétences suggérées étaient comme suit :

- Compétences linguistiques ;
- Compétences lexicales ;
- Compétences scripturales ;
- Compétences communicatives.

c) Les méthodes scientifiques appliquées en biologie

Q1. Quelles sont les différentes méthodes appliquées en biologie ?

La méthode principale est « Expérimentale ».

Q3. Quels sont les types d'écrits privilégiés pour la description de l'expérience ?

Texte explicatif – texte argumentatif

Q4. Comment interviennent les types de textes scientifiques dans les écrits scientifiques en biologie ?

Tous les enseignants ont répondu que c'est selon le type de la recherche. Cependant, l'enseignant 1 (les métabolismes et régulation de la microbiologie alimentaire) et l'enseignant 2 (politique et stratégies alimentaires) ont rajouté la quatrième proposition, c'est-à-dire selon le sujet de recherche.

d) La rédaction d'un texte scientifique de spécialité

Q1. Est-ce que les étudiants de biologie sont appelés à rédiger en langue française ?

La rédaction est présente dans tous les modules de biologie.

Q2. Dans quelles situations vos étudiants rédigent des textes en langue française ?

Les réponses à cet item étaient comme suit :

- Lors de la prise de notes ;
- La reformulation des cours magistraux ;
- La rédaction des exposés ;

- L'activité rédactionnelle de recherche expérimentale.

Q3. Quels sont les objectifs de la rédaction dans le domaine de la biologie ?

Pour cette question, seulement deux enseignants nous ont fournis des réponses :

Enseignant 1 : l'apprentissage à la recherche et à la rédaction scientifique ;

Enseignant 2 : la publication est la clé de la reconnaissance du chercheur.

e) La lecture et la documentation en biologie

Q1. Est-ce que les étudiants sont appelés à faire des lectures dans leur domaine de spécialité ?

Q2. Quels sont les types de textes qu'ils doivent lire ?

Q3. Est-ce que vous leur proposez des activités précises après la lecture ?

Selon les réponses à ces questions, les étudiants sont amenés à faire des lectures et des documentations en biologie.

f) Les perspectives et remédiations

Q1. Est-ce qu'il faut créer une grammaire spécifique ou nécessaire à l'étude de cette spécialité ?

Q2. Quels sont les procédés grammaticaux que vous utilisez lors de la rédaction d'un texte scientifique ?

Q3. Est-ce qu'il existe un module d'enseignement de la langue française dans le programme de biologie ?

Selon les réponses des enseignants, la présence de ce module dépend du programme. En d'autres termes, il existe des programmes dans lesquels le module consacré à l'enseignement de la langue française est aboli, et cela pour des raisons que nous ignorons.

Q4. Est-ce que le programme de français correspond à celui de la spécialité des étudiants ?

La réponse à cette question était négative, dans la mesure où tous les enseignants ont répondu par « non ».

3.1.1.3.1.3. Objectif de l'enquête par questionnaire

L'acquisition des compétences rédactionnelles exige d'abord une maîtrise de la langue. Et pour cela, nous avons élaboré un questionnaire dont les items visent principalement :

- 1) L'enseignement de la compétence scripturale au service d'une spécialité donnée en biologie ;
- 2) L'adéquation des modèles de rédaction à la spécialité ;
- 3) Les méthodes d'enseignement en biologie ;
- 4) La place de la lecture et de l'écriture dans la spécialité ;
- 5) La prise en compte du niveau de langue dans l'évaluation en biologie.

3.1.1.3.2. Le questionnaire adressé aux étudiants

L'autre partie du questionnaire a été adressée à un ensemble d'étudiants qui ont été prêts à y répondre, quoi que nous leurs avons attribué suffisamment du temps pour cela, notamment parmi 13 étudiants en Agroalimentaire et Contrôle de Qualité, seuls 9 ont répondu au questionnaire. Et en Nutrition et Pathologie seulement 4 ont répondu à notre questionnaire.

Par ailleurs, certains étudiants ont répondu à toutes nos questions et certains d'autres se sont contentés de répondre qu'à l'ensemble des questions qui les concernent directement. Pourtant que nous avons veillé à ce que nos items soient claires et au sens commun de tout le monde.

3.1.1.3.2.1. Objectif de l'enquête par questionnaire

Avant tout, il va de soi de savoir que notre enquête de recherche à propos de l'étude sur l'emploi de la causalité dans les écrits scientifiques de recherche est axée sur le public-enseignant, car celui-ci est avisé dans le domaine de l'enseignement et apte à répondre à nos questions les plus complexes. Cependant, notre recherche est inscrite dans un contexte didactique, et pour cela nous avons décidé de prendre en compte les trois pôles du triangle didactique, afin de garantir une meilleure compréhension de la situation d'enseignement/apprentissage des pratiques scripturales réalisées dans ce domaine. Ainsi, selon les approches et les méthodes didactiques récentes, l'attention du chercheur doit atteindre le pôle « étudiant » puisque la tâche d'enseignement est centrée sur lui. Et pour cela, nous avons consacré une partie de notre enquête à ce public afin de déterminer toutes les caractéristiques nécessaires pour le connaître, puisque la conception d'un programme spécialisé pour la rédaction scientifique en biologie doit s'appuyer sur les besoins, les objectifs et les spécificités liées à ce dernier.

Grosso modo, notre objectif principal est d'obtenir des données pertinentes de la part des étudiants afin de pouvoir déterminer leur niveau et leur besoin en termes d'apprentissage de la langue française, et qui constitueront en fait la base et le commencement de notre élaboration du programme spécifique aux pratiques rédactionnelles en biologie.

3.1.1.3.2.2. Les contraintes de l'enquête par questionnaire

Toute activité de recherche est susceptible d'être interrompue par un ou plusieurs obstacles de différentes natures, et que nous appelons des « contraintes ». En effet, ces contraintes de la recherche peuvent être d'ordre temporel, spatial, épistémologique, pratique, méthodologique, matériel, etc. Et dans cette rubrique, nous tenons à expliquer certaines de ces contraintes qui nous ont limité à un travail de recherche restreint et qui demandera d'être exploité dans un autre champ d'étude ou travail de recherche plus large.

1) Contraintes matérielles

- La mise en place d'une multiplicité d'approches dans la recherche doit être réalisée dans un cadre temporel plus large.
- L'absence de logiciels destinés à l'analyse quantitative des corpus écrits (Scientext). En effet, nous avons procédé à l'analyse de longs textes de recherches (not. Mémoires de Master), mais la durée accordée à cette tâche était limitée, du fait que nous avons réduit cette quantité à cinq (5) mémoires de recherche seulement, et qui ont été analysés dans une période allant de 4 à 8 semaines de temps.

2) Les contraintes méthodologiques

L'adoption de l'approche comparative pour la confirmation et l'obtention de réponses fiables à nos hypothèses et notre problématique de recherche, nécessitera d'étaler le cadre de notre recherche à un contexte plus large. Et pour ce faire, nous devons adopter des approches plus sûres et crédibles à savoir l'approche comparative, qui nous permettra de travailler sur une gamme étendue de corpus issus de sources et de disciplines diverses, puis procéder à la mise en comparaison des caractéristiques propres à ces variétés textuelles, afin d'en déterminer les critères distinctifs propres à chaque texte scientifique produit dans le domaine de la biologie. Car ce procédé de comparaison constitue un moyen pertinent pour aboutir à un degré élevé concernant l'explication et la confirmation de nos hypothèses de recherche.

3) Contraintes systématiques

Nous avons commencé notre enquête en début du mois de janvier, et nous avons remis l'ensemble des questionnaires aux personnes enquêtées dans la même période. Or, la disponibilité de certaines personnes ne nous a pas permis d'obtenir la quantité d'informations et de données lesquelles nous avions visées. Par ailleurs, l'absence d'un espace bibliothécaire destiné aux étudiants de biologie a constitué pour nous un obstacle d'ordre épistémologique et méthodologique du fait de manque de données textuelles à savoir les textes dédiés à l'étude de la spécialité et que nous aurions dû intégrer dans notre analyse des corpus écrits.

3.1.1.3.2.3. La construction de l'enquête par questionnaire

Après avoir assisté à une séance de présentation des posters de recherche, nous avons effectué un entretien (interview) oral avec les étudiants de Master biologie. En effet, cela nous a permis de collecter des informations qui nous aideront à bien cibler les items. Le questionnaire comprend 24 items, répartis en quatre rubriques :

1) Préjugés et attitudes vis-à-vis de la langue française

- Depuis quand vous avez commencé à apprendre la langue française ?
- Pour votre part, c'est quoi la langue française ?
- Qu'est-ce que vous maîtrisez en langue française ?
- Est-ce que vous avez des difficultés en langue française ? Précisez vos difficultés ?
- Quelles en sont les répercussions sur vos études de spécialité ?

2) Les moyens d'apprentissage de la langue française

- Est-ce que vous avez participé auparavant aux cours de français en dehors de votre établissement scolaire ?
 - Pourquoi vous avez décidé de participer à ces cours ?
 - Depuis quand vous avez commencé ces cours supplémentaires en langue française ?
 - À l'université, combien d'heures par semaine vous consacrez à l'étude de la langue française ?
 - À l'arrivée à l'université, est-ce que vous apprenez d'autres langues en parallèle avec la langue française ?
 - Est-ce que cela a influencé votre apprentissage de la langue française ?
 - À votre avis quel est le meilleur moyen pour apprendre la langue française ?

3) Le français à l'université

- À l'arrivée à l'université, est-ce que vous avez suivi des cours de français ?
- Est-ce que cela était pour des raisons spécifiques ? Pour quelles raisons ?
- Quelles sont les compétences langagières que vous maîtrisez le plus en langue française ?
- Quelles sont les structures linguistiques qui vous paraissent les plus faciles ? Pourquoi à votre avis ?

4) Réaliser des études en sciences de la biologie

- Quels sont les modules que vous étudiez depuis la 1^{ère} année Licence ?
- Quels sont les modules les plus difficiles pour vous ?
- Pourquoi ces modules sont-ils difficiles pour vous ?
- Les savoirs que vous étudiez à l'université, est-ce qu'ils ont un rapport avec ce que vous avez étudié au cycle moyen ou secondaire ?
- En quelle langue vous désirez apprendre votre spécialité ?
- En fonction de quoi vous choisissez votre langue d'étude ?
- Parmi les différents sujets existants dans le programme, est-ce qu'il existe des sujets que vous aviez étudiés au CEM/Lycée ? Citez quelques-uns ?

3.1.1.3.2.4. La mise en place de l'enquête par questionnaire

1) Préjugés et attitudes vis-à-vis de la langue française

Q1. Depuis quand vous avez commencé à apprendre la langue française ?

À partir des réponses à cette question, nous avons reconnu que le public de Master biologie à l'université de Blida 01, est hétérogène. En effet, nous pouvons classer les étudiants en cinq catégories :

Catégorie A : les étudiants ayant commencé l'apprentissage de la langue française très et même avant le commencement de leur scolarité ;

Catégorie B : les étudiants ayant commencé l'apprentissage de la langue française dès le début de leur scolarité ;

Catégorie C : les étudiants ayant commencé l'apprentissage de la langue française à partir de la 4^{ème} AP ;

Catégorie D : les étudiants qui ont commencé l'apprentissage de la langue française en 2^{ème} AP ;

Catégorie E : les étudiants étrangers qui ont commencé l'apprentissage du français dès/avant l'entrée à l'université pour poursuivre leurs études.

Q2. Pour votre part, c'est quoi la langue française ?

Pour commencer, la réponse à cette question était positive, dans la mesure où la moitié des étudiants ont manifesté une certaine familiarité vis-à-vis de la langue française, en qualifiant la langue française de « secondaire ».

Q3. Qu'est-ce que vous maîtrisez en langue française ?

La sphère des compétences varie selon les étudiants, en fonction de facteurs que nous ignorons actuellement. Or, l'aspect quantitatif de cette variation liée à la maîtrise des compétences est la même ; par exemple :

- 30% maîtrisent uniquement la grammaire ;
- 30% maîtrisent uniquement l'orthographe ;
- 30% maîtrisent la grammaire, l'orthographe et la conjugaison ;
- Et 10% maîtrise la conjugaison et l'orthographe.

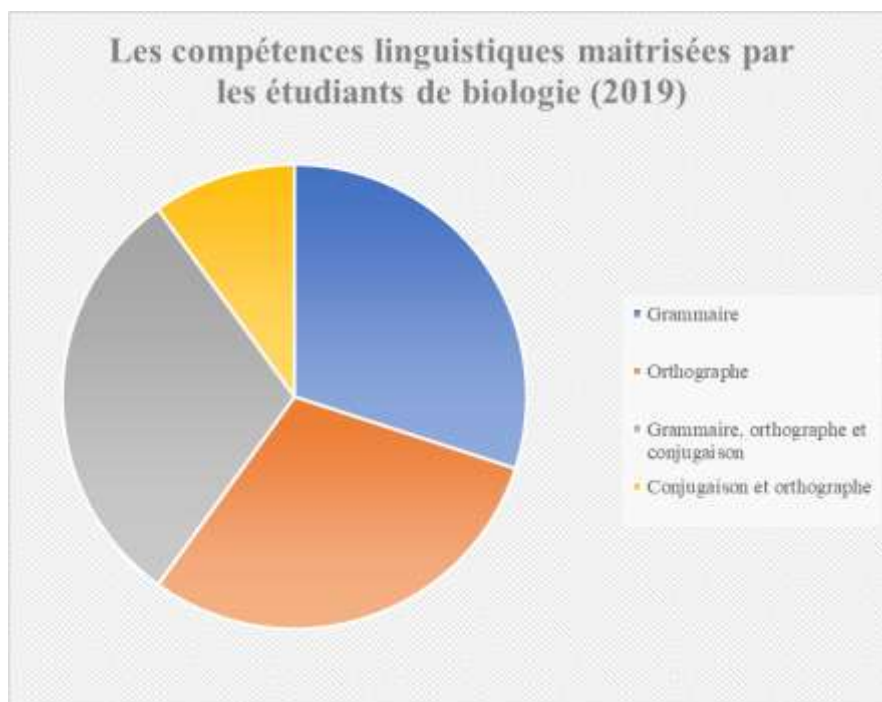


Figure 1 : Secteur représentant les compétences linguistiques maîtrisées par les étudiants de biologie (2019).

Q4. Est-ce que vous avez des difficultés en langue française ? Précisez vos difficultés ?

En ce qui concerne cette question, la moitié des étudiants réclament avoir des difficultés en langue française. Et dont les difficultés se rapportent à la conjugaison à savoir : le subjonctif et le passé simple. D'autres expriment des difficultés dans l'emploi des articulateurs logiques. Du reste, une minorité d'étudiants prétendent avoir des difficultés à la fois dans l'emploi des articulateurs logiques et les pronoms personnels.

1) Les moyens d'apprentissage de la langue française

Q1. Est-ce que vous avez participé auparavant aux cours de français en dehors de votre établissement scolaire ?

Généralement les apprenants algériens s'inscrivent à des cours supplémentaires ou particuliers en langue française. Et à l'arrivée à l'université, certains étudiants sont orientés vers des centres spécialisés, à savoir le Centre d'Enseignement Intensif des Langues (CEIL) pour l'apprentissage du français pour des objectifs bien déterminés, notamment la réussite de leurs études de spécialité. Cependant, les réponses de ces étudiants démontrent que leurs objectifs d'apprentissage du FLE ne correspondent pas aux programmes d'enseignement de la langue française proposés aux centres d'enseignement supérieur ou à l'université.

Q2. Pourquoi vous avez décidé de participer à ces cours ?

Les réponses à cette question nous ont montré les raisons pour lesquelles les étudiants de biologie participent à des cours de français en dehors de leur établissement :

- Pour améliorer leur niveau en langue française ;
- Pour apprendre davantage la langue française ;
- Pour préparer un examen ou un brevet.

Alors, avant le commencement de l'enseignement supérieur, aucun étudiant n'a réfléchi à apprendre la langue française pour l'objectif d'écrire ou communiquer en langue française.

4. Le français à l'université

Q1. À l'arrivée à l'université, est-ce que vous avez suivi des cours de français ?

Pour cette question, la moitié des étudiants n'avaient pas suivi des cours de français au commencement de leurs études supérieures. Pourtant, de nombreux étudiants se plaignent de difficultés diverses en langue française, liées notamment à la rédaction et la communication orale. Et en ce qui est de l'apprentissage des langues étrangères en dehors de l'université, la moitié des étudiants apprennent d'autres langues étrangères que le français (not. Anglais, Arabe, Italien, etc.).

Q2. Est-ce que cela était pour des raisons spécifiques ? Pour quelles raisons ?

- La minorité des étudiants interrogés apprennent ces langues pour des raisons spécifiques.
- La moitié des étudiants interrogés les apprennent la langue française de manière ordinaire.

Q3. Quelles sont les compétences langagières que vous maitrisez le plus en langue française ?

Quoique le côté quantitatif de la population enquêtée n'était pas satisfaisant, les réponses obtenues sont dans l'ordre. En effet, le résultat concernant les compétences maitrisées par les étudiants de biologie était dans l'ordre, donc les compétences les plus en jeu sont : la rédaction et la production orale.

Q4. Quelles sont les structures linguistiques qui vous paraissent les plus faciles ? Pourquoi à votre avis ?

Les réponses des étudiants étaient orientées vers la cause et la conséquence. C'est-à-dire les structures qu'ils maitrisent peuvent être classées selon l'ordre suivant :

- 1) La cause
- 2) Le but
- 3) La conséquence
- 4) L'opposition et le conditionnel

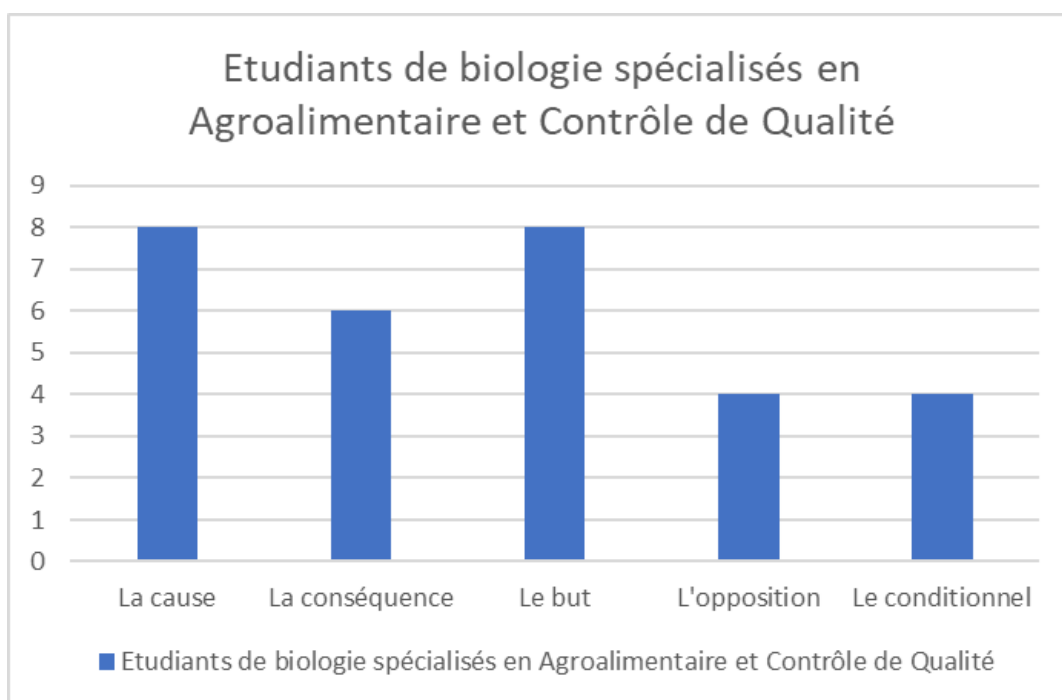


Figure 2 : Histogramme représentant la maîtrise des structures linguistiques de cause et de but par les étudiants de biologie.

En effet, le but et la cause sont les plus utilisés dans les écrits des étudiants, essentiellement le mémoire de Master. D'une part nous soulignons les procédés de cause dans la partie bibliographique du mémoire ainsi que celle intitulée « matériels et méthodes », tout dépend du thème choisi. Et d'autre part, nous soulignons la présence de la notion du but dans la partie « résultats et discussion et matériels et méthodes » du mémoire.

3.1.2. Analyse des données recueillies

Après avoir obtenu l'accord de l'adjoint du chef de département de la faculté de biologie pour la réalisation de l'enquête de recherche concernant l'« emploi de la causalité dans les écrits scientifiques de recherche produits par les étudiants de biologie en langue française », nous avons débuté par la collecte des programmes semestriels liés aux spécialités en question. Et cela afin d'étudier la présence d'une matière (ou module) consacrée à l'enseignement de la langue française à ce public, ou encore la formation aux écrits scientifiques de recherche.

3.1.2.1. Analyse des programmes semestriels

Le programme peut être défini de manière générale, il est conçu principalement pour organiser les cours dispensés au cours de la formation. Chaque programme dispose d'une forme d'enseignement particulière, dont l'objectif est de structurer et mettre en cohérence les contenus à enseigner. À présent, nous tentons d'étudier les pratiques rédactionnelles académiques qui figurent dans les programmes de Master biologie, et pour faire une analyse de ces échantillons, nous avons demandé au niveau de la faculté de biologie, une gamme de programmes concernant les deux spécialités à savoir « Agroalimentaire et Contrôle de Qualité » et « Nutrition et Pathologie ». En effet, les programmes établis à l'université de Blida 2 font partie du système LMD et portent sur des disciplines variées. Ainsi, les deux spécialités sont soumises au même système prescrit par le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique et selon l'Arrêté n°1314 du 09 mai 2016.

3.1.2.1.1. Les outils d'analyse des programmes

3.1.2.1.2.1. Approche descriptive

Nous avons commencé notre recueil de données par la collection des programmes qui se rapportent au public choisi pour notre enquête. En effet, ces derniers concernent les plans semestriels dédiés à l'organisation des activités pratiques et théoriques des étudiants et enseignants de biologie. Ainsi, nous avons consacré une partie de notre analyse à ce type de document pédagogique, afin de déterminer le statut accordé à la langue française ainsi que la compétence scripturale par l'institution universitaire. Aussi, l'absence d'une matière consacrée à l'enseignement de la langue d'étude, essentiellement la langue française, y compris les compétences nécessaires à l'étude de cette spécialité, exigera de nous le recours à l'analyse d'un autre type de document, à savoir les écrits de recherche afin de démontrer la place de cette langue et la maîtrise de cette compétence dans l'avancement des études en biologie. Cependant, cette approche dite descriptive ne concerne que les programmes sélectionnés et cela en raison de la durée accordée à cette partie de la recherche.

La description du programme

Selon l'article n°12 du 08 janvier 2017 fixant l'organisation de la formation et le régime d'évaluation et de progression dans l'école supérieure Article 1^{er} : « En application de l'article 14 du décret exécutif n° 16-176 du 09 Ramadhan 1437 correspondant au 14 juin 2016, susvisé, le présent arrêté a pour objet de fixer l'organisation de la formation et le régime d'évaluation et de progression dans l'école supérieure. Et dans le chapitre 01 intitulé « organisation de la formation » l'Article 2 énonce la manière selon laquelle doivent être organisés les enseignements. En effet, le programme du 1^{er} semestre dédié à l'enseignement des étudiants spécialisés en Agroalimentaire et contrôle de qualité est divisé en quatre unités d'enseignement cohérentes :

- **Unités d'enseignement fondamentales (UEF)**

Ce premier type est composé de deux unités dont la première [UEF 1/1 (O/P)] comporte deux matières fondamentales qui font partie des enseignements de base. qui sont la Physique Industrielle/ la Rhéologie et la microbiologie alimentaire. Par ailleurs, la deuxième unité [UEF 2/1 (O/P)] inclut une seule matière intitulée Biotechnologie alimentaire.

- **Unités d'enseignement méthodologie (UEM)**

Cette unité [UEM 1 (O/P)] comporte n'est pas divisé, elle comporte deux matières que sont : Techniques d'Analyse et Informatique.

- **Unités d'enseignement découverte (UED)**

Les UE de Découverte permettent à l'étudiant de découvrir d'autres disciplines. Cette unité [UED (O/P)] implique deux matières : le Dessin Technique et Base de Nutrition.

- **Unités d'enseignement transversales (UET)**

Ce type d'unité regroupe des enseignements de langues étrangères, d'informatique. Pour l'acquisition d'une culture générale et des techniques méthodologiques.

Selon l'Article 4 tiré de l'Arrêté n°12 du 08 janvier 2017 :

*« L'unité d'enseignement et les matières qui la composent sont mesurées en crédits. La valeur en crédits qui leur est affectée est déterminée par référence au volume horaire semestriel nécessaire à l'acquisition des connaissances et aptitudes par les formes d'enseignement prévues par l'article 3 ci-dessus d'une part, ainsi qu'au volume des activités que l'étudiant doit effectuer en titre du semestre considéré d'autre part (travail personnel, rapport, mémoire, stage ...) ».*¹⁰³

¹⁰³- Article 4 tiré de l'Arrêté n°12 du 08 janvier 2017.

Tableau récapitulatif de la répartition des Unités d'Enseignement inscrites dans le programme semestriel de Master « Agroalimentaire et Contrôle de Qualité »

Unité d'Enseignement	VH S	Coefficient	Crédits
Unités d'Enseignement Fondamentales [UEF 1/2 (O/P)]			
Matière 1 : Pathologies de la Nutrition	67h 30	3	6
Matière 2 : Physiologie de la Gestation et Nutrition Fœtale	45h 00	2	4
Unités d'Enseignement Fondamentales [UEF 2/2 (O/P)]			
Matière 1 : Les Altérations Alimentaires	90h	4	8
Unités d'Enseignement Méthodologie [UEM 1/1 (O/P)]			
Matière 1 : Diététique Appliquée	60h 00	3	5
Matière 2 : Méthodes Instrumentales d'Analyse	45h 00	2	4
Unité d'Enseignement Découverte [UED (O/P)]			
Matière 1 : Stratégies et Politiques Alimentaires	45h 00	2 (1)	2
Unités d'Enseignement Transversales [UET 1/1 (O/P)]			
Matière 1 : Législation	22h 30	1	1
Total Semestre 2	375 h	17	30

Figure 3 : Programme du semestre 2 – Master 1 – Agroalimentaire et Contrôle de Qualité – Université Blida 1

3.1.2.1.2. Les résultats de l'analyse des programmes

Les programmes sont centrés sur les unités d'enseignement fondamental (UEF). Et les autres unités d'enseignement constituent une variété de connaissances à acquérir par l'étudiant de biologie. Cependant, aucun module n'est consacré à l'enseignement de la langue française, qui constitue une langue d'étude et de diffusion des savoirs.

La présence de l'écrit dans le programme

Les métiers visés dans ces deux formations (Agroalimentaire/Contrôle de Qualité et Nutrition et Pathologie) peuvent se répartir en deux types :

- Un domaine socio-pratique : comme par exemple le métier de la nutritionniste, industries alimentaires.
- Un domaine scientifique : comme le métier de l'enseignant.

En effet, le deuxième domaine exige à l'étudiant, l'acquisition de compétences scripturales lui permettant de transmettre plus tard ses savoirs et connaissances à un public apprenant.

Chapitre 2

Analyse des corpus écrits

1. Analyse des écrits scientifiques de recherche

L'analyse des discours scientifiques produits dans le domaine des sciences de la vie et de la nature, et la mise en relation des caractéristiques linguistiques soulevées dans l'activité rédactionnelle de recherche en relation avec la connaissance scientifique étudiée dans ce domaine, nécessite une analyse centrée sur plusieurs approches, ce qui nous permettra de recenser toutes les spécificités linguistiques, faisant de ce texte réalisé un produit spécifique au domaine, et un modèle rédactionnel de référence.

1.1. Les outils d'analyse des corpus écrits

Pour effectuer l'analyse des corpus écrits, nous avons fait appel à de nombreuses approches théoriques (not. Linguistique, explicative, descriptive, etc.) et pratiques (not. Classificatrice).

1.1.1. L'approche descriptive

Les posters constituent une source d'information pertinente. Et pour permettre au lecteur de comprendre le thème abordé dans la recherche, les étudiants se limitent à l'explication minutieuse de l'information principale, sous forme de paragraphes composés de 2 à 4 lignes, et en s'appuyant essentiellement sur des schémas, illustrations, images, dessins, etc. afin de rendre l'information plus accessible au grand public non spécialisé en biologie.

À ce propos, nous avons collecté et photographié un ensemble de posters lors de notre enquête réalisée à l'université de Blida 1 auprès des étudiants de biologie. Et cela dans l'objectif de vérifier la présence de la causalité, puis d'analyser manière dont elle est exprimée à travers ces textes réduits à la notion d'information.

En effet, la causalité ne s'arrête pas à la forme scripturale, mais elle peut toucher aussi à ce qui est d'ordre illustratif, à savoir le schéma, l'image, le tableau, etc. et cela par le biais de l'emploi de certaines formes graphiques, citant essentiellement : les flèches (droites, à

entaille, courbées, rayées, etc.). Du reste, notre sélection est restreinte, et pour cela nous devons investir plus du temps afin de creuser dans cette forme d'écrits, les formules illustratives de la causalité.

Pour commencer, le mémoire de Master est considéré comme un bon exemple d'écrits de recherche, qui est réalisé à titre d'écrit et dans l'objectif de validation d'une formation et de « droit d'entrée ». En effet, le mémoire de recherche produit dans le domaine de la biologie ressemble à celui réalisé en sciences humaines et sociales (ex. remerciements, introduction, résumé, etc.). or, sa structure interne est inspirée de celle d'un article scientifique (ex. matériel et méthodes, résultats et discussion, etc.).

Remerciements : cette partie doit faire l'objet d'une seule page, dans laquelle l'étudiant adresse ses remerciements aux personnes qui ont contribué à la réalisation et la réussite de sa recherche.

Table des matières : elle sert à résumer le contenu du mémoire sous forme de titres et sous-titres énumérés. Et tout rétrécissement de cette partie doit faire l'objet d'un sommaire qui sera inséré dans les dernières pages du mémoire.

Résumé : (en langue officielle, langue d'étude et en langue étrangère)

Introduction : sert à introduire le contenu de la recherche, en mettant en avant l'annonce du thème de recherche, la problématique de la recherche, les hypothèses de départ, la revue de la littérature, etc.

Partie bibliographique : composée de deux ou plusieurs chapitres par exemple :

Le chapitre I : porte sur « généralité sur la viande » et dont les différents titres traitent de la définition de la viande et la constitution du muscle de la viande musculaire, le tissu adipeux et le tissu conjonctif, etc. Et le chapitre II traite la « Qualité Alimentaire », « la qualité nutritionnelle », etc.

Partie expérimentale : cette partie est aussi composée de plusieurs chapitres, que nous pouvons résumer comme suit :

1) Chapitre I : Matériel et méthodes

- Les principes adoptés dans la recherche
- Les matériels utilisés pour l'analyse

- **Les méthodes adoptées telles que** : la recherche et dénombrement des coliformes fécaux, de staphylococcus aureus et de clostridium sulfito-réducteurs ; la recherche des salmonelles. Sans oublier l'exemple des méthodes du calcul et l'expression des résultats.

2) Chapitre II : Résultats et discussion

Exemple : Résultats des analyses physico-chimiques, Résultats des analyses microbiologiques

Conclusion : dans cette dernière partie, l'étudiant-chercheur doit résumer les différents éléments qu'il a retenu par sa recherche.

Perspectives : celle-ci peut être jointe à la conclusion. Elle démontre la réflexion continue du chercheur.

Références bibliographiques : les sources documentaires consultées doivent figurer à la fin du mémoire, sous forme d'une liste organisée selon un ordre alphabétique et une structure bien déterminée.

Annexes : cette partie située à la fin du mémoire regroupe tous les documents exploités dans le travail de recherche, y compris les corpus, etc.

1.1.2. Approche structuraliste

Il s'agit ici de découvrir en quelque sorte la structure de l'objet étudié. Par structure, nous parlons d'un ensemble de caractères interdépendants comme la structure de l'organisme par exemple. C'est surtout en ethnologie et avec C. Lévy Strauss que cette approche a été utilisée. Elle implique des propriétés finies dont les combinaisons et transformations permettent de passer d'un système à l'autre et de comprendre leurs rapports.

Aussi, la structure du système (comme un ensemble d'éléments interdépendants) est ce que le chercheur cherche à élucider. L'analyse structurale consiste à élucider un ensemble de faits comme un système, mais les mots importants sont « élément », « relation », « structure » et non « fonction » et « fonctionnement », qui correspondent à une approche fonctionnaliste.

L'analyse des écrits de recherche en biologie selon une dimension structuraliste, nous permettra de dévoiler certains aspects de ces écrits scientifiques. Et pour étudier ces spécificités scientifiques, une approche sémiologique nous aidera à déterminer et expliquer le rôle que joue celles-ci dans la construction des énoncés et la transmission des informations.

Dans notre cas ou perspective, il s'agit d'une part de pointer une dimension matérielle, d'ordre sémiotique et linguistique, autrement dit des unités de la langue naturelle, des langages formels, des schémas, des tableaux et des dessins qui sont mobilisés par les étudiants chercheurs dans leurs écrits de recherche. Ainsi, notre objet de recherche portera sur la description linguistique des unités signifiantes et fréquentes dans les écrits scientifiques produits en biologie, et lesquelles sont réalisées dans une situation d'activité de recherche essentiellement en laboratoire.

C'est plutôt dans le secteur de ce que l'on appelait alors la « linguistique appliquée », que certaines formes d'écrit scientifique ont suscité des analyses, en particulier les discours de vulgarisation, proches des préoccupations didactiques. L'intérêt pour les discours universitaires, et plus précisément pour les écrits de recherche s'est progressivement accru, d'autant que la massification de l'enseignement supérieur exigeait une attention nouvelle aux difficultés rencontrées par les étudiants. Parmi ceux-ci, celui de Claudine Garcia-Debanc s'efforce de cerner les implications pédagogiques des connaissances issues de la description des processus rédactionnels.

Elle dénonce les risques d'un emprunt naïf par la didactique d'un modèle théorique non directement élaboré pour elle et s'interroge sur les risques d'un applicationnisme. Dans quelle mesure la pratique de l'expert peut-elle fonder une progression didactique ? Quelle est l'incidence de l'explicitation des procédures sur la conduite de celles-ci ? Jusqu'où, une activation des opérations peut-elle être réalisée sans que ce type d'exercice perde la signification d'activité de production de texte ?

➤ Le découpage phrastique

Mémoire 01

Spécialité : Nutrition et Contrôle des Aliments

Le thème : Contribution à la situation alimentaire et nutritionnelle des stagiaires de l'« Institut National Spécialisé en Formation Professionnelle » de Bougara, wilaya de Blida

===== La cause

————— « connecteur » de causalité (outil)

..... L'effet

La phrase	La structure de la phrase	Type de causalité
1. <u>L'alimentation</u> joue un rôle déterminant dans la vie de notre organisme. Elle assure en effet le <u>développement</u> , l' <u>entretien</u> et la <u>réparation des nombreux tissus de notre corps</u> .	Cause : alimentation Effet : développement, entretien et réparation de nombreux tissus du corps humain Causalité implicite Cause + verbe + « en effet » + l'effet	Ici, le rapport causal est exprimé de manière implicite, notamment à travers un procédé d'explication L'articulateur logique : « en effet »
2. [...] <u>regroupements de personnes imposés par des exigences socio-économiques</u> , etc.).	Effet (G.N) + verbe + préposition « par » + cause (C.C.Cause).	Causalité implicite : lexico-verbale Ici l'effet est avancé, la cause exprimée par l'emploi d'un verbe accompagné de la préposition « par »
3. L'usage des insecticides, herbicides et fongicides, regroupés sous le nom de <u>pesticides</u> ou encore de <u>produits phytosanitaires</u> , a permis <u>d'améliorer les rendements et la diversité des cultures</u> afin de satisfaire la demande en produits agricole liée à l'accroissement démographique de la population mondiale.	Cause (G.N) + verbe + effet	Causalité implicite : lexico-verbale Dans cet énoncé, la cause est de type positif. Elle est exprimée par l'emploi du verbe « permettre » conjugué au passé composé.

4.Cependant, <u>cette utilisation</u> a également provoqué des effets indirects et néfastes sur l'environnement.	La cause est énoncée au début, exprimée à l'aide d'un verbe « causatif » conjugué au passé composé. Cause (sujet) + verbe + effet (C.O.D).	Il s'agit de la même cause répétée en raison de la multiplicité des effets avancés. Nous parlons alors de causalité développée ou continue.
5.Cette culture comme toute spéculation intensifiée est sujette à de nombreuses attaques parasites (mouche blanche, pucerons, thrips, nématodes ...) et maladies (mildiou, oïdium, pourriture grise...) causant ainsi des pertes remarquables en rendement.	La cause est répétée sous forme : Cause (G.N) + auxiliaire « être » + adjectif + effet (C.O.I)	Comme précédemment, il s'agit d'une causalité développée (continue). Ici la cause est reformulée pour avancer un autre effet, sous une autre formule énonciative.
6.En outre, la lutte chimique demeure le pilier de toute protection vu sa rapidité, son efficacité et sa <u>facilité d'utilisation</u>.	Cause (G.N) + le verbe « demeurer » + COD + effet + le verbe « voir » + COD.	Il s'agit d'une causalité lexico-verbale (verbale) La cause est exprimée à travers le verbe « voir » conjugué au participe présent, précédé d'un autre verbe « demeurer ».
7.Cependant, derrière ces bienfaits, se cachent des effets insidieux dont les méfaits sont ressentis sur l'environnement, sur la qualité des produits agricoles, et sur la santé des consommateurs. À cet effet, en 2005, l'OMS estime à plus d'un million de personnes victimes annuellement d'<u>intoxication provoquant</u> environ 20000 décès.	À cet effet + cause (C.N) + verbe causatif au participe présent (gérondif) + effet (COD).	Causalité lexico-verbale (verbale) La cause est exprimée de manière indirecte en employant plusieurs outils grammaticaux à savoir la préposition « à cet effet » et le verbe causatif « provoquant ».
8.Par contre, <u>l'utilisation irrationnelle des produits phytosanitaires</u> et le <u>non-respect des délais de carences</u> pourraient être à l'origine de l'accumulation des résidus dans	Cause 1 + cause 2 + verbe au conditionnel présent + expression causative (être à l'origine de) + COI + effet	Causalité lexico-verbale (verbale) exprimée à travers l'expression : « être à l'origine de » accompagnée de l'effet lié à la cause énoncée

les produits végétaux.		
------------------------	--	--

Tableau 1 : analyse structurale du mémoire 01

Le mémoire 02 :

Domaine : science de la nature et de la vie

Filière : sciences agronomiques

Spécialité : nutrition et contrôle des aliments

Thème : Évaluation de l'état nutritionnel des patients dialysés

La phrase	La structure de la phrase	Type de causalité
Le résumé du mémoire 1.Les patients ayant <u>une insuffisance rénale chronique terminale</u> présentent une altération importante de leur état nutritionnel.	G.V + connecteur (V) + C.O.D	Causalité lexico-verbale Cause introduite par un verbe au participe présent « ayant » Cause : une insuffisance rénale chronique terminale Effet : une altération importante de l'état nutritionnel Connecteur : le verbe « présenter »
2.La <u>malnutrition</u> a longtemps été considérée comme un processus secondaire qui <u>se résoudrait à la correction de la pathologie en cause.</u>	G.V + S.R + connecteur (V) + C.O.I	Causalité complexe (plurielle) temporelle (implicite) La cause est liée à une condition temporelle Cause : la pathologie en cause. Cause dérivée : La malnutrition Cause secondaire : la correction de la pathologie en cause Effet : la résolution de la malnutrition Outil : verbe transitif « se résoudre à »

De nombreuses études ont montré <u>l'existence d'une corrélation</u> très significative entre <u>état nutritionnel</u> et <u>morbi-mortalité</u>.	G.V + connecteur + C.O.D	Causalité implicite (?) / lexicale (indéfinie) La cause n'est pas précisée et déterminée de manière exacte. Cause : état nutritionnel. Effet : morbi-mortalité. Outil : l'existence d'une corrélation entre
2.En effet, <u>pour</u> <u>chaque</u> litre de sang qui passe par <u>les reins</u> (en 1 minute), environ 120 ml d'urine primitive <u>est produite</u>.	G.V + Prép. + G.N + C.C.MESURE	Causalité complexe (plurielle) Plusieurs types d'outils ou propositions sont employés pour exprimer un lien causatif En effet : Pour : Cause : passage de chaque litre de sang par les reins Effet : la production d'environ 120 ml d'urine primitive
3.Ces <u>MRC</u> sont définies par <u>l'existence : d'une anomalie rénale fonctionnelle</u> ou <u>structurelle</u> évoluant depuis plus de 3 mois.	G.N.S + G.V (connecteur) + G.P	Causalité implicite / lexico-verbale Plusieurs outils sont mis en jeu pour l'expression d'un rapport causatif Le verbe « être défini » (c. verbale) La préposition « par » (c. lexicale) L'expression « être défini par » Cause : l'existence d'une anomalie rénale fonctionnelle ou structurelle Effet : MRC
5.L'insuffisance rénale chronique (IRC) est une altération de la fonction rénale <u>définie par un DFG strictement inférieure à 60ml/min/1.73m2</u>	G.N.S. + G.V + C.O.I + connecteur (V + Prép.) + C.O.D	Causalité implicite (indirecte) / lexicale L'emploi de l'adjectif « définie » (c. adjectivale) L'emploi de la préposition « par » (c. prépositionnelle).

		L'expression « définie par » Cause : un DFG strictement inférieure à 60ml/min/1.73m² Effet : L'insuffisance rénale chronique (IRC)
6. Cette diminution permanente, progressive et irréversible (au-delà de 3 mois) <u>est la conséquence de la diminution du nombre de néphrons fonctionnels.</u>	(v.tr + de + complément)	Causalité explicite (directe) / (lexico-verbale) Cause : la diminution du nombre de néphrons fonctionnels. Effet : la diminution permanente progressive du DFG Connecteur : l'expression « être la conséquence de »
7. L'insuffisance rénale chronique <u>est souvent la conséquence d'une détérioration des reins</u> causée par certaines maladies telles que le diabète, l'hypertension, ou encore par la consommation abusive de médicaments comme certains antidouleurs.	Causalité 1 G.N.S + G.V + G.P	Causalité développée (continue) Cause 1 : détérioration des reins Effet : insuffisance rénale chronique (IRC) Connecteur : l'expression « être la conséquence de » Effet : détérioration des reins Cause 2 : certaines maladies (diabète, hypertension, consommation abusive des médicaments comme les antidouleur) Connecteur : l'expression « causée par »
8. L'hypertension artérielle <u>c'est la deuxième cause d'IRCT.</u>		Causalité directe / lexico-verbale Cause : hypertension artérielle Effet : insuffisance rénale chronique Connecteur : « être la (deuxième) cause de »
9. Celles le plus souvent en cause sont : La néphropathie à dépôts	Inversion sujet-verbe Sujet (celles) + en cause	Causalité directe (explicite) La « causalité directe » est le type

mésangiaux d'IgA (maladie de Berger), la hyalinose segmentaire et focale, la glomérulonéphrite membrano-proliférative et les glomérulonéphrites lupiques.	+ verbe « être » Puis les causes sont introduites par les deux points (:), avancées de manière successive. Avec la suppression de la préposition « de »	de causalité qui ne nécessite pas l'emploi –obligatoire- d'un outil de cause Cause : plusieurs causes (la néphropathie à dépôts mésangiaux d'IgA) Effet : insuffisance rénale chronique (IRC) Connecteur : introduite par un G.V « celles le plus souvent en cause sont »
10. <u>La néphropathie interstitielle</u> représente environ 10% des patients en IRCT. <u>C'est la deuxième cause de</u> cette maladie chez l'enfant.		Causalité directe / lexico-verbale Cause : La néphropathie interstitielle Effet : insuffisance rénale chronique Connecteur : l'expression « être la (deuxième) cause de »
1.Et <u>l'ultra filtration</u> (La convection) qui <u>permet</u> le passage <u>forcé</u> des molécules d'eau à travers la membrane sous l'effet d'une pression hydrostatique (dans le cas de l'hémodialyse) ou osmotique (dans le cas de la dialyse péritonéale), dont les principales techniques sont l'hémodialyse et la dialyse péritonéale.	S.C + S.R + C.O.D + C.C.Cause (introduit par la préposition « sous l'effet de »)	Causalité complexe (plurielle) / lexico-verbale Cause : l'ultra filtration Effet : le passage forcé des molécules d'eau à travers la membrane sous l'effet d'une pression hydrostatique Connecteur : - Le verbe « permettre » - L'expression « sous l'effet de »
13.Les complications <u>infectieuses : en diminuant les risques de rejet, on diminue les défenses de l'organisme, cela peut permettre à une série de germes d'infecter le greffé.</u>	G.N.S + V (gérondif) + C.O.D + G.V + C.O.I G.N.S. (effet) V (gérondif) : cause 1 C.O.D : cause 2 C.O.I (effet)	Causalité implicite complexe (« marquée ») Absence d'un outil d'expression de la causalité. La cause est introduite par un signe de ponctuation

14. Les.....complications chirurgicales : <u>grâce à</u> l'évolution de la technique, elles sont devenues très rares.	G.N.S + (:) + ADV + G.A + C.O.D G.A : Cause C.O.D : Effet	Causalité explicite « lexico-adverbiale » Cause : l'évolution de la technique Effet : la rareté des complications chirurgicales Outil : adverbe « grâce à »
15.La malnutrition est définie comme un état pathologique <u>résultant d'un déficit nutritionnel</u> (dénutrition), d'un excès (suralimentation), ou d'un <u>déséquilibre</u> relatif ou absolu d'un ou de plusieurs nutriments essentiels (Sampson, 2009).	G.N.S + G.V + V (gérondif) + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : un déficit nutritionnel ; un excès ; un déséquilibre Effet : la malnutrition Outil : la cause est introduite par un verbe transitif indirect (résultant de)
On <u>met en évidence</u> une réduction spontanée des apports en calories et en protéines dès le stade modéré de l'insuffisance rénale.	G.V (verbe intransitif) + C.O.D + C.C.T	Causalité temporelle / (lexico-verbale) Cause : un stade modéré de l'insuffisance rénale Effet : une réduction des apports en calories et en protéines le stade Outil : adverbe « dès »
17.Une.....insuffisance d'élimination des petites et moyennes.....molécules anorexigènes, <u>défaut de</u> catabolisme et d'épuration de la leptine, <u>dysgénésie, anémie,</u> troubles fonctionnels digestifs, parésie digestive, polymédication, hospitalisations répétées, milieu socio-économique défavorisé, état dépressif en est la raison principale (Aparicio et al., 1999).	Ici, le rédacteur a employé un nom au lieu d'une préposition (à défaut de) G.N.S. + Prép. + C.C. Cause	Causalité lexicale « prépositionnelle » Cause : plusieurs causes (catabolisme, dysgénésie, etc.) Effet : une insuffisance d'élimination des petites et moyennes molécules anorexigènes Outil : défaut de / à défaut de

18.Enfin, en milieu hospitalier, jusqu'à 20% des repas sont supprimés (1), <u>en raison d'examens</u>, et de procédures diagnostiques ou thérapeutiques (Bullani et al., 2006).	G.V (1) + Prép. + C.O.I	Causalité prépositionnelle Cause : examens et procédures diagnostiques et thérapeutiques Effet : jusqu'à 20% des repas sont supprimés Outil : la préposition « en raison de »
19.Les <u>anomalies métaboliques</u> sont nombreuses et <u>responsables d'une</u> augmentation des besoins nutritionnels.	G.N.S + G.V + Prép. + C.O.I	Causalité lexicale Cause : les anomalies métaboliques Effet : une augmentation des besoins nutritionnels. Outil : l'expression « responsables de »
20.En plus, la déplétion protéique <u>est associée à</u> une atteinte de l'immunité cellulaire (Kurz et al., 1986).	G.N + G.V + Prép. + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : une atteinte de l'immunité cellulaire Effet : la déplétion protéique Connecteur : l'expression « être associé à »
21.<u>En cas d'</u>apport protéique insuffisant, le taux d'acides aminés relégués par la circulation splanchnique dans le plasma est diminué. La synthèse protéique <u>va être ainsi</u> bloquée.	G.N.S + G.V + G.A + G.V	Causalité temporelle / continue Cause : la diminution du taux des acides aminés relégués par la circulation splanchnique dans le plasma. Effet : blocage de la synthèse protéique Connecteur : l'expression en cas de et « va être ainsi »

22. Anomalies du métabolisme énergétique. Le déficit énergétique par insuffisance d'apport et l'augmentation des dépenses énergétiques de base peuvent être d'importantes causes de malnutrition chez les patients hémodialysés chroniques. (Stenvinkel, 2000)	G.N.S + Prép. +C.O.D + G.V (2) + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : insuffisance d'apport et augmentation des dépenses énergétiques. Effet : malnutrition Connecteur : Le verbe « peut être » + la préposition « de »
23. <u>Il a été observé</u> une augmentation de la dépense énergétique de repos <u>rapportée à</u> la masse maigre et majorée par la dialyse.		Causalité lexicale / plurielle Cause : la masse maigre et majorée par la dialyse Effet : une augmentation de la dépense énergétique de repos. Connecteur : - Il a été observé (l'emploi de l'auxiliaire être au passé composé) - L'adjectif « rapportée » + la préposition « à »
25. Le métabolisme anormal du glucose chez l'insuffisant rénal <u>est caractérisé par</u> une glycémie à jeun normale, une courbe d'hyperglycémie provoquée anormale, un retard de baisse de la glycémie en réponse à l'insuline, une hyper-insulinémie et hyper-glucagonémie.	G.N.S + G.V + G.A	Causalité lexico-adjektive Connecteur : l'expression « être caractérisé par »

27. L'élévation des taux circulants d'hormone de croissance <u>pourrait également contribuer à</u> la résistance des tissus périphériques <u>à l'action</u> de l'insuline.	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité lexico-verbale/ double cause Cause : élévation des taux circulants d'hormone de croissance Effet : la résistance des tissus périphériques Connecteur : - L'expression « pouvoir également contribuer à » - « À l'action de »
28. Par ailleurs, l'acidose métabolique <u>pourrait également contribuer à</u> l'insulino-résistance en entraînant une dysrégulation du transport de glucose.	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité lexico-verbale /double effet Cause : l'acidose métabolique Effet 1 : l'insulino-résistance Effet 2 : une dysrégulation du transport de glucose Connecteur : L'expression « pourrait également contribuer également à »
29. Chez certains patients, on assiste à <u>une anomalie de sécrétion de l'insuline</u> <u>par</u> <u>les cellules pancréatiques</u>. On suppose que ceci <u>serait lié à</u> <u>une augmentation du calcium intracellulaire au niveau des cellules des îlots pancréatiques</u> provoquée par l'hyperparathyroïdie.	1) G.V + ADV + C.O.D 2) G.V + C.O.I	Causalité développée Cause : les cellules pancréatiques Effet : sécrétion de l'insuline Connecteur : - L'adverbe « par » - Être lié à (auxiliaire conjugué au futur)
30. De plus, <u>le déficit de stockage de glycogène et de néoglucogenèse</u> <u>pourrait favoriser</u> la	G.N.S + G.V + C.O.D	Causalité lexico-verbale Cause : le déficit de glycogène et de néoglucogenèse

survenue.....d'épisodes d'hypoglycémies spontanées. (Bresson et al., 2001)		Effet : la survenue d'épisodes d'hypoglycémies Connecteur : l'expression verbale « pouvoir favoriser »
31. Les perturbations du métabolisme lipidique sont fréquentes au cours de l'IRC (Chauhan et Vaid., 2009). <u>Elles pourraient contribuer à une prévalence accrue de morbi-mortalité cardiovasculaire.</u>	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : les perturbations du métabolisme lipidique sont fréquentes au cours de l'IRC. Effet : une prévalence accrue de morbi-mortalité cardiovasculaire. Connecteur : l'expression verbale « pouvoir contribuer à »
32. <u>L'hypertriglycémie est due à un défaut de catabolisme des lipoprotéines riches en triglycérides.</u>	G.N + G.V + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : un défaut de catabolisme des lipoprotéines riches en triglycérides Effet : l'hypertriglycémie Connecteur : l'expression « être due à »
33. Enfin, il existe <u>un défaut de conversion des VLDL riches en triglycérides en LDL, conduisant à l'accumulation de lipoprotéines de densité intermédiaire (IDL)</u> qui sont potentiellement athérogènes (Vaziri, 2006).	G.V + V + C.O.I + S.R	Causalité lexico-verbale Cause : défaut de conversion des VLDL riches en triglycérides en LDL Effet : accumulation de lipoprotéines de densité intermédiaire (IDL). Connecteur : le verbe « conduire à »

34. <u>L'administration d'un régime riche en lipides</u> accélère le développement de la glomérulosclérose.	G.N + V + C.O.D	Causalité lexico-verbale Cause : l'administration d'un régime riche en lipides Effet : accélération du développement de la glomérulosclérose Connecteur : le verbe « accélérer »
Chapitre 2 : Évaluation de l'état nutritionnel (but et objectif) 35. Ainsi, la surcharge iodée est fréquente chez le dialysé, avec, comme cause fréquente, la prescription d'amiodarone au long cours qui, sur ce terrain, donne plus fréquemment des hypothyroïdies que des hyperthyroïdies.	G.V + G.A + C.O.D + S.R	Causalité plurielle (complexe) Cause : la fréquence de la surcharge iodée chez le dialysé Effet : la prescription d'amiodarone au long cours Connecteur : - Avec - Comme cause fréquente - Le verbe « donner »
Résultats et discussion 1. <u>Ces troubles du métabolisme phosphocalcique</u> apparaissent très tôt et sont présents dès que la <u>filtration glomérulaire diminue en dessous de 80 ml/min/1,73m²</u>. Ils entraînent des manifestations osseuses qui associent, à des degrés variables, des lésions d'hyperparathyroïdie et d'ostéomalacie, encore appelées ostéodystrophie	Dès la diminution de la filtration glomérulaire en dessous de 80 ml/min/1,73m².	Causalité temporelle / développée Cause : la diminution de la filtration glomérulaire Effet : troubles du métabolisme phosphocalcique Connecteur : L'expression « dès que »

rénale.		
Conclusion 39. <u>L'hyperparathyroïdie secondaire</u> est souvent latente, mais peut se manifester par des douleurs osseuses, un prurit, correspondant à des dépôts calciques sous-cutanés qui peuvent également être conjonctivaux (œil rouge) ou articulaire (pseudo goutte calcique).	1) G.V + G. Prép. + G.N + G.V + S.R	Causalité complexe / continue Dans cet énoncé, le rédacteur a employé le terme « correspondant à », ce qui a engendré un certain degré de confusion concernant la compréhensibilité de la phrase, qui touche notamment à la distinction entre cause et effet.
40. De plus, <u>l'acidose augmente</u> le catabolisme du muscle squelettique, aboutissant à une fonte musculaire et à une faiblesse musculaire. Elle a un <u>effet anorexigène</u>, aggravant l'état nutritionnel et est probablement responsable de la progression de l'IRC (Bourquin et Martin, 2006).	G.V + C.O.D + G.V 2 + C.O.D + C.O.I	Causalité développée (continue) / complexe Cause : l'acidose augmente le catabolisme du muscle squelettique, aboutissant Effet : une fonte musculaire et à une faiblesse musculaire Connecteur : - Aboutir à - Aggraver - Être probablement responsable de
41. <u>La dialyse</u> provoque aussi une perte de vitamines B6 et la vitamine C, le zinc, et le sélénium doivent être remplacés.	G.N.S + V + C.O.D	Causalité lexico-verbale Cause : la dialyse Effet : la perte de la vitamine B6, C, le zinc et le sélénium Connecteur : le verbe « provoquer »

Contrairement aux membranes de nature cellulosique, <u>les membranes constituées de polymères synthétiques</u> activent moins le complément, sont responsables d'une moindre.....activation cellulaire avec nette diminution de la libération de cytokines, telles que l'interleukine 1 et le TNFalpha (Timor necrosis factor), impliquées dans les complications à long terme de l'hémodialyse chronique. Cependant, d'autres facteurs de bio-<u>incompatibilité</u> sont encore à l'origine de manifestations inflammatoires.....et allergiques. En outre, le.....processus d'épuration s'effectue majoritairement par <u>diffusion des déchets du métabolisme</u> et des <u>électrolytes du sang vers le liquide de dialyse</u>. Cette diffusion se produit également en sens inverse, ce qui fait courir au malade un risque toxique et /ou infectieux aigu ou chronique dont la gravité et la rapidité de survenue sont fonction de la nature et de l'importance quantitative de l'impureté dans le dialysat.		Causalité complexe / développée (continue)

45. <u>Les complications cardiovasculaires</u> sont la principale cause de morbidité et de mortalité chez les patients hémodialisés.		Causalité lexico-verbale Cause : les complications cardio-vasculaires Effet : morbidité et de mortalité chez les patients hémodialisés. Connecteur : l'expression « être la principale cause de »
46. Cette anomalie peut être aggravée par l'emploi de certains médicaments tels que les bêtabloquants, par un régime trop riche en hydrates de carbone ou encore par l'utilisation de l'héparine en hémodialyse.	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité lexico-verbale (condition) Cause : l'emploi de certains médicaments tels que les bêtabloquants Effet : aggravation de l'anomalie Connecteur : « par »
47. <u>L'homocystéinémie</u>, facteur majeur d'athérome, augmente proportionnellement au degré d'insuffisance rénale et une supplémentation en acide folique (à raison de 2 à 5 mg/j per os ou 50 mg/semaine en intraveineuse) permet de limiter ce risque en favorisant la conversion de l'homocystéine en cystéine non athérogènes (Chaveau et al., 1993).		Causalité implicite (indirecte / ambiguë) Cause : insuffisance rénale et une supplémentation en acide folique Effet : L'augmentation de l'homocystéinémie Connecteur : le verbe « augmenter au ... »

48. <u>L'insulinémie</u> à <u>jeun</u> (non mesurée en routine) <u>est augmentée</u>, <u>contribuant</u> à une <u>accélération</u> de <u>l'athérogènes</u>.		Causalité lexico-verbale
Il y aurait une baisse du catabolisme de l'insuline <u>en raison de</u> l'atteinte rénale, une résistance périphérique à son action et une néoglucogenèse à partir des acides aminés qui se poursuit en dehors des périodes de jeûne.		Causalité lexico-prépositionnelle Cause : une baisse du catabolisme de l'insuline Effet : l'atteinte rénale Connecteur : l'expression « en raison de »
49. Les phénomènes inflammatoires <u>induits</u> <u>par</u> le traitement <u>par</u> l'hémodialyse <u>peuvent être liés à</u> l'interaction entre le sang et la membrane d'hémodialyse ou à la qualité de l'eau utilisée pour la réalisation de celle-ci.	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité plurielle / complexe
54. <u>L'augmentation du stress oxydant</u> <u>conduit à</u> la peroxydation lipidique (PAUL et al., 1993) et à l'altération oxydative des lipoprotéines. <u>Les membranes cellulaires</u> <u>sont également une cible</u> <u>pour</u> l'atteinte oxydative.	1) G.N + V + C.O.I 2) G.N.S + G.V + C.C.But	Causalité lexico-verbale Causalité lexico-verbale

55. Une hypocholestérolémie profonde <u>est associée à</u> une mortalité accrue chez les patients hémodialysés.	G.N + V + C.O.I	Causalité lexico-verbale
--	-----------------	---------------------------------

Tableau 2 : analyse structurale du mémoire 02

Mémoire n° 03**Domaine** : science de la nature et de la vie**Filière** : sciences agronomiques**Spécialité** : nutrition et contrôle des aliments**Thème** : Les accidents de fabrication du yaourt et leurs causes.

La phrase	La structure de la phrase	Type de causalité
1. Amertume : trop longue conservation, Contamination par des microbes indésirables, trop de ferments.	Phrase nominale	Causalité marquée Cause : une trop longue conservation Effet : l'amertume Connecteur : deux points
2. Gout plat : absence d'arôme	Phrase nominale	Causalité marquée Cause : absence d'arome Effet : gout plat Connecteur : deux points
4. Manque d'acidité : mauvaise activité des ferments (taux d'ensemencement du streptocoque trop faible, incubation trop court ou à trop basse température, ferments de mauvaise qualité).		Causalité marquée Cause : mauvaise activité des ferments Effet : manque d'acidité Connecteur : deux points
5. Trop d'acidité : taux d'ensemencement du streptocoque trop fort, incubation trop longue ou à température trop élevée, refroidissement trop long ou pas assez		Causalité marquée Cause : taux d'ensemencement du streptocoque trop fort Effet : Trop d'acidité Connecteur : deux points

poussé, rupture de la chaîne du froid.		
6. Rancidité : contamination par des microbes et traitement thermique (pasteurisation) trop faible.		Causalité marquée Cause : contamination par des microbes et traitement thermique (pasteurisation) trop faible. Effet : Rancidité Connecteur : deux points
Goût aigre : mauvaise activité des ferments, contamination par d'autres bactéries nuisibles (coliformes).		Causalité marquée Connecteur : deux points
8. Température trop élevée pendant le stockage, conservation trop longue, refroidissement trop faible, forte agitation du yaourt en pot, teneur trop faible en matière sèche, traitement thermique trop faible.		Causalité marquée Connecteur : deux points
9. Contamination par des microbes nuisibles (coliformes). Présence de tâches en surface. Contamination par des moisissures.		Causalité marquée Connecteur : deux points

Tableau 3 : analyse structurale du mémoire 03

Mémoire 04**Domaine :** Sciences de la Nature et de la Vie**Spécialité :** Sciences Alimentaires**Filière :** Sciences Agronomiques**Thème :** Caractérisation physico-chimique des eaux de barrage Boukourdane

La phrase	La structure de la phrase	Type de causalité
Introduction : Partie bibliographique : Chapitre 01 : généralités sur l'eau 67. La pollution <u>causée par</u> l'homme ou l'industrialisation y est pratiquement inexistante.	Phrase passive	Causalité lexico-adjectivale Cause : (?) Effet : la pollution Connecteur : l'adjectif « causée » + la prép. « par »
Chapitre II PARAMETRES DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE 68. La saveur : la saveur représente les sensations perçues <u>à la suite de</u> la stimulation des papilles gustatives <u>par</u> certaines substances solubles (Rodier, 1998).	G.N.S + G.V + C.O.I + G.P Le sens de la phrase est complété par la préposition « par ».	Causalité lexicale Cause : la stimulation des papilles gustatives par certaines substances solubles Effet : la saveur et la perception des sensations Connecteur : l'expression « à la suite de »
69. Une température supérieure 15°C <u>favorise</u> le développement des micro-organismes dans les canalisations favorisant les altérations de l'odeur et de la saveur (Rodier, 1998).	G.N.S + V + C.O.D + C.C.L + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : une température supérieure 15° Effet : le développement des micro-organismes Connecteur : e verbe « favoriser »

71. <u>Le pH</u> d'une eau potable doit être supérieure à 6,5 et inférieure à 9. <u>Au-dessous de ce seuil</u>, l'eau <u>devient</u>.....agressive et <u>provoque</u> un effet corrosif sur les canalisations. Ceci peut <u>conduire à</u> la dissolution de métaux toxique, tel que le plomb.	G.V + C.O.I + C.C.M + C.O.D + S.C G.N.S + G.V + C.O.D Dans ce passage, le rapport de cause à effet a été expliqué pour énoncer l'effet majeur du phénomène.	Causalité lexico-verbale / plurielle Cause : Ph supérieur à 6,5 et inférieur à 9 Effet 1 : l'eau devient agressive Effet 2 : provocation d'un effet corrosif sur les canalisations. Effet 3 : la dissolution de métaux toxiques (le plomb) Connecteur : - Le verbe « devenir » - Le verbe « provoquer » - Le verbe « conduire à »
72. Le pH doit être inférieur à 9, limite au-dessus de laquelle, l'eau est trop alcaline (C.I.E, 2005).	G.V + C.O.D	Causalité marquée (implicite) Cause : pH supérieur à 9 Effet : l'eau trop alcaline Connecteur : la virgule
74. <u>Une teneur trop élevée en sodium</u> peut <u>être à l'origine de</u> troubles, en particulier, <u>une augmentation de la tension artérielle</u>, un accroissement des symptômes de certaines maladies telles que les néphrites (Court, 1986 ; Desjardains, 1990).	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : une teneur trop élevée en sodium Effet : une augmentation de la tension artérielle Connecteur : l'expression « peut être à l'origine de »
77. <u>Les nitrates se forment par le processus d'oxydation biologique</u> de toutes les formes d'azote	G.N.S + V + C.C.M + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : processus d'oxydation biologique ... Effet : formation des nitrates Connecteur : le verbe pronominal « se former » + la

		préposition « par »
78. <u>Lors</u> du <u>rejet d'azote organique</u> (protéines, acides aminés, urée...), <u>les molécules sont tout d'abord transformées en ammonium (NH₄⁺)</u> qui est ensuite oxydé en nitrites puis en nitrates Sous l'action de bactéries nitrifiantes.	C.C.T + C.O.D + S.R	Causalité temporelle Cause : rejet d'azote organique Effet : transformation des molécules en ammonium (NH₄⁺) Connecteur : l'adverbe du temps « lors »
79. Des concentrations élevées en nitrites, <u>témoignent souvent de la présence de</u> <u>matières toxiques</u>. (Les nitrites sont surtout nuisibles pour les jeunes poissons).	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : la présence de matières toxiques Effet : des concentrations élevées en nitrites Connecteur : le verbe « témoigner » + la prép. « de » + nom « présence » + prép. « de »
81. L'eutrophisation peut <u>se manifester à</u> des <u>concentrations relativement basses en phosphates (50 µg P/l)</u> (C.I.E, 2005).	G.N.S + G.V + C.O.I	Causalité conditionnée Cause : concentrations relativement basses en phosphates Effet : l'eutrophisation Connecteur : le verbe pronominal + la prép. « à »
85. Une carence en fer peut <u>être</u> <u>source</u> <u>d'anémie</u>.	G.N.S + G.V + C.O.D + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : une carence en fer Effet : anémie Connecteur : le verbe « être » + nom « source » + prép. « de »

86. <u>La présence de micro-organismes pathogènes dans les eaux destinées à la consommation humaine engendre</u> plusieurs <u>maladies</u> comme : • Le choléra Le choléra est une infection diarrhéique aigue provoquée par l'ingestion d'aliments ou d'eau contaminés par le bacille Vibrio cholerae. C'est une maladie extrêmement virulente. Touchant les enfants comme les adultes, on peut en mourir en quelques heures.	G.N.S + V+ C.O.D	Causalité lexico-verbale Cause : présence de micro-organismes pathogènes dans les eaux Effet : maladies Connecteur : le verbe « engendrer »
87. L'hépatite à virus A est transmise par le cycle féco-oral (Haslay et Leclerc, 1993). C'est <u>une infection aigue caractérisée par</u> un ictère et une forte mortalité chez la femme enceinte (Wintrobe et al., 1972)	G.N.S + G.Prép. + S.C	Causalité lexicale Cause : une infection aigue Effet : ictère et une forte mortalité chez la femme enceinte Connecteur : l'expression « caractérisée par »
Chapitre III : TRAITEMENT DES EAUX DE SURFACE 88. Premièrement, nous ajoutons un coagulant, un produit <u>qui aura pour effet</u> de neutraliser la charge des particules colloïdales (responsables entre autres de la couleur et de la turbidité) de façon à ce qu'elles ne se repoussent plus les unes des autres.	G.V + C.O.D + S.R + C.O.I + C.C.M	Causalité lexico-verbale Cause : l'ajout d'un coagulant Effet : la neutralisation de la charge des particules colloïdales Connecteur : l'expression « qui aura pour effet »

89. L'intérêt d'<u>un traitement chimique d'oxydation</u> est de permettre une meilleure élimination de certaines substances lors des étapes suivantes (Raymond Desjardins, 1997) :	G.N.S + V + C.O.D + C.O.I	Causalité lexico-verbale Cause : un traitement chimique d'oxydation Effet : élimination de certaines substances Connecteur : le verbe « permettre »
PARTIE EXPERIMENTALE Méthodes d'analyses (selon O.M.S) : 90. L'<u>abondance des matières en suspension dans l'eau</u> favorise la réduction de la luminosité et abaisse la production biologique du fait, en particulier, d'une chute de l'oxygène dissous consécutive à une réduction des phénomènes de photosynthèse.	G.N.S + V + C.O.D + C.N	Causalité lexico-verbale Cause : L'abondance des matières en suspension dans l'eau Effet : la réduction de la luminosité et abaisse la production biologique du fait ... Connecteur : le verbe « favoriser »
91. Dans une deuxième étape, <u>le diazoïque formé réagit avec le naphthalène diamine</u> en donnant un <u>azoïque de coloration rose</u>, se prêtant à un dosage spectrophotométrique à 543nm.	G.N.S + G.V + C.O.D L'emploi du verbe réagir accompagné de l'adverbe « avec » pour expliquer la cause. Il s'agit alors d'une causalité complexe, puisque le lecteur est face à une confusion entre l'effet et la cause du phénomène.	Causalité complexe Cause : la réaction de la naphthalène diamine avec le diazoïque formé Effet : azoïque de coloration rose Connecteur : - L'expression « en donnant » (gérondif)

92. Les Nitrates sont réduits en nitrites <u>par une solution d'hydrazine en milieu alcalin et en présence de sulfate de cuivre</u> comme catalyseur.	G.V + G.Prép. + S.C	Causalité lexico-prépositionnelle Cause : la mise en milieu alcalin de la solution d'hydrazine Effet : réduction des nitrates en nitrites Connecteur : la préposition « par »
93. L'eau est portée à ébullition <u>en présence d'une solution de permanganate de potassium à N/80</u> dont l'excès est dosé après 10 minutes d'ébullition.	G.V + G.Prép. + C.O.I Dans cette phrase, nous ne pouvons pas souligner un connecteur particulier, il s'agit alors d'une causalité implicite.	Causalité implicite Cause : la présence d'une solution de permanganate de potassium à N/80 Effet : l'ébullition de l'eau Connecteur : la préposition « en »
94. Une agitation modérée est maintenue pendant toute la durée de l'analyse <u>afin de permettre</u> la dissolution de l'oxygène depuis la phase gazeuse (située entre la surface du liquide et le bouchon) vers la phase liquide compensant ainsi son déficit dû à sa consommation par les micro- organismes.	G.N.S + V + C.C.T + C.C.But + [phrase erronée]	Causalité lexico-verbale Cause : la maintenance d'une agitation modérée Effet : la dissolution de l'oxygène depuis la phase gazeuse Connecteur : la préposition « afin de » + le verbe « permettre »
96. L'hydroxyde de manganèse précipite dans l'eau et fixe complètement à partir des sels de manganèse (II) l'oxygène présent, <u>pour</u> former de l'hydroxyde manganique.	G.N.S + V + C.C.L + S.C + C.O.I + C.C.But Dans cette phrase, il est difficile au lecteur de repérer la cause et l'effet, et cela en raison de la complexité du rapport qui existe entre les différents éléments.	Causalité complexe Cause : la précipitation de l'hydroxyde de manganèse dans l'eau ... Effet : la formation de l'hydroxyde manganique Connecteur : la prép. « pour » + le verbe « former »

Conclusion 100. <u>Les teneurs en oxygènes dissous obtenues</u> montrent une bonne oxygénation ce qui indique <u>une bonne qualité des eaux pour la vie aquatique</u>		Causalité indirecte (implicite) Cause : les teneurs en oxygène dissous Effet : une bonne qualité d'eau pour la vie aquatique Connecteur : absence du connecteur
--	--	---

Tableau 4 : analyse structurale du mémoire 04

Mémoire 05**Spécialité :** Nutrition et control des aliments**Filière :** sciences Agronomiques**Domaine :** Science de la Nature et de la Vie**Titre :** Étude de la qualité microbienne et nutritionnelle de produits carnés (l'entreprise BELLAT)

La phrase	La structure de la phrase	Type causalité
Résumé 1. En Algérie, la viande est considérée comme un aliment de choix <u>en raison de sa valeur nutritive.</u>	Phrase erronée Nous parlons de causalité linguistique lorsque le rapport de causalité s'inscrit dans champ non empirique.	Causalité linguistique (sémantique) Connecteur : en raison de
3. Par ailleurs, grâce aux progrès réalisés par l'homme dans le domaine agroalimentaire et la transformation des aliments <u>a permet</u> d'élargir cette filière en fabriquant des dérivés de la viande les produits carnés.	Le verbe « permettre » est causatif. Cependant, le rapport de causalité dans cet énoncé n'est pas d'ordre empirique. Il s'agit alors d'une causalité linguistique, que nous appelons aussi sémantique.	Causalité linguistique (sémantique) Connecteur : le verbe « permettre »
4. Cependant, malgré ces qualités nutritionnelles, la viande constitue un terrain très favorable à la prolifération microbienne, <u>les transformations que subis celle-ci en absence de bonne pratique d'hygiène contribuent à la dissémination et à la multiplication des germes pathogènes.</u>	$C.C.O + C.O.D + C.O.I + G.V + C.C.T + G.V + C.O.I$	Causalité lexico-verbale Cause : les transformations subies par la prolifération microbienne en absence de bonne pratique d'hygiène. Effet : la dissémination et la multiplication des germes Connecteur : le verbe « contribuer » + la préposition « à »

Introduction 7. Les clients et les saisons, provoquent l'alternance de la variété des produits, ils entraînent ainsi la succession de temps de pléthore et de besoin, devant cette situation, l'homme fut obligé de créer des méthodes de transformation et de <u>préservation des denrées</u>, lui assurant une substance, et pour en disposer à tout instant. (Legrand et al. 2001)	[[...] devant cette situation, l'homme fut obligé de créer des méthodes de <u>transformation et de préservation des denrées</u>, lui <u>assurant</u> une substance, et pour en disposer à tout instant. (Legrand et al. 2001)] C.C.T + G.N.S + C.O.I + C.C.But	1. Causalité linguistique L'emploi des connecteurs de causalité (les verbes « provoquer » et « entraîner ») 2. Causalité implicite Rapport de causalité exprimé de manière implicite à travers le gérondif.
La viande bovine a besoin d'un long processus de <u>maturation</u> pour que sa tendreté soit améliorée. (Que nous pouvons remplacer par grâce à)	G.N.S + V + C.O.I + C.C.But	Causalité lexico-prépositionnelle Cause : un long processus de maturation Effet : l'amélioration de la tendreté de la viande Connecteur : la préposition « pour que »
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE Chapitre I : Généralité 10. La viande permet d'équilibrer les menus, de suppléer certaines carences.	G.N.S + V + C.O.I Remarque : quand il s'agit d'une causalité linguistique, l'énoncé ne comporte aucune explication à l'élément « cause ». Comme dans cet énoncé, nous ne pouvons pas dire que la cause de l'équilibration des menus, par exemple, est la viande. La cause du phénomène est incomplète, donc elle doit être accompagnée d'autres termes scientifiques qui l'expliquent mieux.	Causalité linguistique (sémantique) Cause : la viande Effet : l'équilibration des menus et la supplémentation de certaines carences Connecteur : le verbe « permettre » + la préposition « de »

11. La carcasse des animaux terrestres est constituée de plusieurs types de tissus (musculaire, conjonctif, adipeux, sanguin, nerveux et osseux), chacun d'eux contribue aux qualités organoleptiques de la viande:	Phrase erronée	
13. Le tissu musculaire se définit par une propriété physiologique, la Contractilité, aboutissant à la mobilité des masses musculaires.	G.N.S + G.Prép. + C.O.D	Causalité lexico-verbale Cause : la contractilité Effet : la mobilité des masses musculaires Connecteur : le verbe « aboutir » + la préposition « à »
15. Par exemple : "bien que les épinards renferment autant de fer que la viande de bœuf, il faut au moins 7 fois plus de poids en épinards que de poids de viande pour obtenir la même absorption (J. Culioli et al, 2003).		(Causalité implicite) Cause : la quantité des épinards Effet : absorption du fer Connecteur : articulateur logique de but « pour » + le verbe « obtenir »
3) Les graisses sont importantes car elles sont le support du goût.	G.V + connecteur + C.C.CAUSE Nous parlons de causalité, lorsque se présente un articulateur logique de cause dans la phrase et le rapport entre les éléments n'est pas scientifique. Ou la cause et l'effet sont absents.	Causalité linguistique Connecteur : la préposition « car »

17. Mais elles (les graisses) sont aussi une source excessive des calories. <u>Parce qu'elles renferment généralement des quantités appréciables de gras</u>	C.C.O + C.C.CAUSE Remarque : ici, le rédacteur a employé des termes peu scientifiques, ce qui rend le rapport de causalité entre la cause et l'effet implicite et moins compréhensible.	Causalité explicite Cause : quantité appréciable de gras Effet : les calories Connecteur : l'articulateur logique « parce que »
18. En outre, <u>cette graisse est saturée, et une consommation excessive est dangereuse pour la santé.</u>	Remarque : manque de scientificité dans l'expression de la causalité.	Causalité implicite (conjonctive) L'effet est exprimé par un articulateur logique d'addition
19. Si la viande n'apportait que des protéines, ce serait donc un aliment relativement "vide", c'est-à-dire très pauvre en nutriments essentiels, et inassimilable pris isolément.	Connecteur (si) + G.V + G.V 2 + G.N + C.C.Conséquence Remarque : rapport de causalité mal exprimé. Manque de termes scientifiques.	Causalité implicite Cause : quantité des protéines Effet : un aliment pauvre en nutriments Connecteur : un articulateur logique de condition
20. La viande apporte des vitamines : B6, B2, B12, en quantités pondérales suffisantes pour nous permettre de synthétiser nos propres protéines.	G .V + G.N + connecteur + C.C. But	Causalité plurielle (complexe) Cause : les vitamines B6, B2, B12 de la viande Effet : la synthèse des protéines Connecteur : « <u>pour nous permettre</u> »

22. La viande est pauvre en sucres, ces <u>glucides</u> qui servent surtout de <u>réserves énergétiques</u> se trouvent essentiellement sous la forme de granules de glycogène mais également, <u>après la mort de l'animal</u> sous forme de ribose <u>provenant de la dégradation de l'ATP.</u>	G.N.S + G.V + S.R + C.C.O + C.O.D	Causalité implicite / complexe
24. Dans le muscle de bœuf il demande 8h environ à la température ambiante, du point de vue technologique, nous avons intérêt à réduire au maximum cette rigidité, <u>de sorte qu'on</u> ne doit pas <u>refroidir le muscle trop rapidement</u> et cela <u>pour que</u> le muscle entre en état de rigidité cadavérique à <u>une température comprise entre 14 et 19°C, c'est à cette</u> température <u>que</u> la rigidité est minimale, autre part, on doit éviter la congélation de la viande qui n'a pas assumé sa rigidité cadavérique (cause – but)		Causalité développée / continue
25. La maturation » de la viande, ou <u>résolution de la rigidité cadavérique</u>, ne <u>se traduit</u> pas <u>par</u> une dissociation du complexe acto-myosine, mais plutôt du <u>détachement des filaments d'actine de la strie Z</u> sous l'influence soit des		Causalité implicite lexico-verbale Cause : le détachement des filaments d'actine de la strie Z Effet : la résolution de la rigidité cadavérique

modifications ioniques, soit d'enzymes (cathepsines) provenant des lysosomes fragilisés après abaissement du pH. (LEDERER, 1986; GIRARD, 1990).		Connecteur : le verbe « se traduire par »
26. Terme utilise pour des températures de stockage basses mais supérieures à 0°C (froid positif). <u>La réfrigération a pour effet de</u> ralentir les réactions enzymatiques et chimiques, et par conséquent <u>la multiplication et le métabolisme des micro-organismes</u> , mais elle ne permet qu'une conservation relativement courte (quelques jours).		Causalité lexico-verbale Cause : la réfrigération Effet : la multiplication et le métabolisme des micro-organismes Connecteur : le verbe « avoir » + la préposition « pour » + nom « effet » + la préposition « de »
27. Le fumage permet une conservation de 6 mois à une année en lieu sec et froid, car il confère à la viande des antibactériens naturels transmis par la fumée (DUPIN. 1990).		Causalité lexico-verbale
31. Ces nutriments ne sont pas accessibles directement, <u>car effet de barrière qui</u> existe et qui est <u>représenté par la paroi</u>	1. G.N.S + G.V + C.C.CAUSE + S.R	1. Causalité lexico-prépositionnelle Cause : la barrière représentée par la paroi cellulaire Effet : la non-accessibilité des nutriments

<u>cellulaire</u>, le tissu conjonctif, les graisses de couverture. Ces _____ barrières sont responsables d'une pénétration _____ lente des microorganismes dans les gros morceaux de viande, contrairement pour la viande découpée, hachée ou broyées. (ROSSET, 1978).	2. G.N.S + G.V + C.O.I + C.C.O	Connecteur : l'articulateur logique de cause « car » + nom « effet » + la préposition « de » + nom « barrière » + le pronom relatif « qui » + verbe 2. Causalité développée Cause : les barrières Effet : une pénétration lente des microorganismes Connecteur : « être responsable de »
35. Pour la préparation de la viande et des produits carnés, des mesures strictes d'hygiène sont indispensables. Elles doivent être respectées pour assurer la protection et la santé du consommateur, réduire ou éliminer les dangers inhérents à la manipulation ou à l'ingestion des aliments, et enfin de retarder ou prévenir les altérations.	(la causalité varie selon les effets, effets d'ordre naturel, d'ordre actionnel, etc.) (?)	(?)
36. Sur le plan microbien, l'hygiène a pour principe de minimiser les contaminations tout au long de la filière et d'inhiber ou de ralentir la prolifération des germes de contamination (JORA, 1998)		Causalité plurielle Cause : l'hygiène Effet : minimisation des contaminations tout au long de la filière, etc. Connecteur : « avoir pour principe »

PARTIE EXPERIMENTALE Chapitre I : Matériel et méthodes		
40. L'humidité est dosée par évaporation.	G.N.S + V + G.Prép.	Causalité plurielle Cause : l'humidité Effet : évaporation dosée Connecteur : l'auxiliaire « être » + verbe + la préposition « par »
41. <u>La teneur en humidité est exprimée par le pourcentage de perte en poids.</u>		Causalité lexico-verbale Cause : le pourcentage de perte en poids Effet : la teneur en humidité Connecteur : « être exprimé par »
42. Introduire l'échantillon dans un flacon étanche rempli complètement et le <u>conserver au réfrigérateur</u> <u>pour</u> éviter sa détérioration et tout changement dans sa composition, l'analyse est effectuée dans les 24h	G.V + C.C.L + S.C + C.C.But À travers, le rapport logique de but, l'expérimentateur tente d'expliquer le but de son expérience qui représente en effet « la cause » de l'effet produit. Dans ce cas, le lecteur ne doit confondre ce type de cause avec une cause concrète. L'objectif dans cet énoncé est de montrer qu'un tel élément produit tel effet, malgré que le rapport exprimé n'est pas causatif.	Causalité indirecte [Conservation au réfrigérateur] (cause abstraite) Effet : énoncé de manière implicite Connecteur : l'articulateur logique de but « pour »

44. <u>Minéralisation</u> du produit par <u>chauffage avec l'acide sulfurique en présence d'un catalyseur.</u>		Causalité lexico-prépositionnelle / plurielle Cause : chauffage avec l'acide sulfurique en Effet : minéralisation du produit en présence d'un catalyseur Connecteur : la préposition « par » + l'expression « en présence de »
45. Cette détermination tout à fait classique se fait en minéralisant l'échantillon par voie humide par l'action oxydative de l'acide sulfurique bouillant sur la matière organique en présence d'un catalyseur	G.N.S + G.V + G.Prép. + C.C.M	Causalité lexico-prépositionnelle Cause : action oxydative Effet : minéralisation de l'échantillon Connecteur : la préposition « par »
MATERIEL ET METHODE 48. <u>Les blouses et le milieu de culture sont autoclaves</u> par <u>la chaleur humide à 120°C pendant 20 min</u> avant l'analyse.		Causalité lexico-prépositionnelle Cause : la chaleur humide à 120°C pendant 20 min Effet : Les blouses et le milieu de culture sont autoclaves Connecteur : la préposition « par »
51. (précipitation des acides gras produits par la lecithinase qui hydrolyse la lécithine du jaune d'œuf).	Phrase entre parenthèses : explication à travers un lien causal	Causalité lexicale Cause : la lecithinase qui hydrolyse la lécithine du jaune Effet : précipitation des acides gras

		Connecteur : l'expression « produit par »
52. Les clostridium sulfite réducteurs sont des genres anaérobies dont la capacité est de <u>réduire les sulfites</u> par <u>réaction d'oxydoréduction</u>		Causalité lexico-prépositionnelle Cause : réaction d'oxydoréduction Effet : réduction des sulfites Connecteur : la préposition « par »
Chapitre II : Résultats et discussion Discussion et interprétation :		
57. Dans cette contamination, d'une part, les animaux <u>peuvent être mis en cause</u> (éviscération tardive, ouverture des viscères) et d'autre part, l'origine exogène <u>à cause des</u> manipulations multiples des viandes (Rozier et al., 1985; Hassouna et al., 2004).		Causalité lexicale directe Cause : manipulations multiples des viandes Effet : contamination Connecteur : - L'expression « pouvoir + être mis en cause » - À cause de

Tableau 5 : analyse structurale du mémoire 05

Mémoire 06**Spécialité :** Nutrition et Contrôle des Aliments**Filière :** Sciences Agronomiques**Domaine :** Science de la Nature et de la Vie**Titre du mémoire :** Contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique du lait reconstitué pasteurisé type Célia après sa DLC

La phrase	La structure de la phrase	Type de causalité
2. <u>La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres lui confère un caractère polaire.</u>		Causalité lexico-verbale Cause : La présence d'un dipôle et de doublets d'électrons libres Effet : le caractère polaire Connecteur : le verbe « conférer »
4. <u>Puisque les matières grasses possèdent un caractère non polaire (ou hydrophobe), elles ne pourront se dissoudre et formeront une émulsion du type huile dans l'eau.</u>		Causalité indirecte (implicite) Cause : le caractère polaire des matières grasses Effet : la formation de d'une émulsion du type huile dans l'eau Connecteur : l'articulateur logique de conséquence « puisque »
34. Ce germe est pathogène, <u>et à l'origine d'intoxication alimentaire</u> (Bourgeois, 1996).	G.N.S + G.V + S.C	Causalité lexicale / plurielle Cause : intoxication alimentaire Effet : germe pathogène Connecteur : la conjonction de coordination « et » +

		l'expression « à l'origine de »
Résultats et discussion : 39. <u>Lorsqu'il</u> est supérieur à 8,2 il <u>entraîne</u> une diminution de l'efficacité de processus de désinfection au chlore, et <u>peut conduire à</u> des dépôts qui s'incrudent dans les circuits de distribution (Brémaud, 2006).		Causalité temporelle / lexico-verbale Cause : un pH supérieur à 8,2 Effet : diminution de l'efficacité de processus de désinfection au chlore ... Connecteur : - Le connecteur logique de temps « lorsque » - Le verbe « entraîner » - L'expression « peut conduire à »
41. Cette forte teneur en acide lactique pourrait être corrélée au nombre de la FMAT. [L'acide lactique <u>étant le résultat de</u> transformation de lactose de lait par voie microbienne.]	G.N.S + G.V + C.O.I + G.P	Causalité lexico-verbale Cause : la transformation de lactose de lait par voie microbienne Effet : l'acide lactique Connecteur : l'auxiliaire « être » au participe présent + nom « le résultat » + la préposition « de »
52. Le <u>traitement thermique crée</u> un milieu favorable au développement des bactéries lactiques en <u>détruisant</u> les micro-organismes indésirables et compétiteurs (Jeantet et al., 2007).	G.N.S + G.V + C.O.D + C.C.M	Causalité implicite
53. Effectivement <u>la présence des germes</u>	Absence du connecteur de causalité	Causalité implicite

<u>aérobies mésophiles</u> sont <u>considérés comme</u> une flore banale contaminatrice. Leur apparition est due au manque d'hygiène d'une façon générale, à la contamination par l'air ambiant ou encore à la contamination au moment du prélèvement des échantillons (Bourgeois et Leveau, 1991).	Effet implicite	
Conclusion 1. En Algérie, sa qualité bactériologique, physicochimique et nutritionnelle <u>repose sur</u> <u>le respect du processus de</u> <u>fabrication, le choix des</u> <u>matières premières</u> <u>utilisées et le contrôle</u> <u>qualité du produit fini.</u>	C.C.L + G.N + V + C.C.C	Causalité conditionnée

Tableau 6 : analyse structurale du mémoire 06

1.1.3. L'approche linguistique

Pour analyser les contenus textuels produits par les étudiants de Master biologie « Agroalimentaire et Contrôle de Qualité » et « Nutrition et Pathologie », nous avons recours à l'approche linguistique, dont les données théoriques nous ont permis de décrire et d'interpréter les unités causatives distinctes, circulant de manière fréquente dans les mémoires de recherche produits dans ce domaine. En d'autres termes, nous nous interrogeons sur la manière dont est exprimée la causalité dans les mémoires de recherche réalisés dans le domaine de la biologie, y compris les outils linguistiques mis en œuvre pour l'expression de ce lien logique.

Une analyse linguistique repose généralement sur l'idée qu'il existe des connections entre système linguistique et système cognitif ; et donc la prise en charge des aspects liés à la fois à la **cohérence référentielle** (« à quoi le texte se réfère-t-il ? »)¹⁰⁴ impliquant les substantifs et les signes linguistiques qui renvoient à une réalité extralinguistique ; mais aussi les aspects relatifs au contexte de l'énonciation (« comment est-ce dit ? »), comprenant dans ce sens les unités linguistiques qui servent à traduire la relation du locuteur à la situation ; en d'autres termes tous les moyens que le scripteur a déployé pour exprimer son opinion, pour expliquer un fait, informer, etc.

Et pour cela, nous devons procéder au découpage du texte en unités phrastiques de type : [cause - outil – effet], pour étudier la structure de la proposition causative dans les écrits de recherche (not. Mémoires) que nous avons analysé précédemment. Nous cherchons ainsi à déterminer la raison pour laquelle un tel ou tel autre outil a été mis en place et quelle en est sa fonction sur le plan phrastique et textuel (au niveau du paragraphe) ; et cela en s'appuyant à la fois sur les constructions phrastiques des étudiants, mais aussi les citations insérées par les étudiants et qui expriment la causalité de manière plus juste et cohérente. Car, l'expression ou la proposition causative est placée dans différentes positions au niveau de la phrase, et à notre regard cet emplacement d'ordre linguistique n'est pas négligeable et insignifiant. En revanche, toute structure causative, même la moindre donnée, peut être considérée comme porteuse d'une information plus ou moins correcte et pertinente. Et pour cela, nous sommes censés en faire l'analyse minutieuse et approfondie (qui fera peut-être l'objet d'une thèse de doctorat) afin d'en étudier l'articulation, le fonctionnement et la signification linguistique d'incontestables unités

¹⁰⁴ - Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00821448/document>. [Consulté le 08/06/2019 à 01:25].

causatives. Par ailleurs, la complexité de certaines constructions « causatives », forme un discours codé, particulièrement sur le plan phrastique. Et nous désignons ici par discours « codé », les significations que véhiculent certaines unités linguistiques d'ordre grammatical dont la fonction sémantique change une fois placées dans un autre contexte scientifique ou thématique.

Pour conclure, à partir de notre analyse des mémoires de recherche réalisés par les étudiants de Master biologie à propos de l'emploi de la causalité, nous nous sommes abouties à la conception d'un catalogue des typologies et catégories concernant l'expression des liens de causalité dans les écrits scientifiques disciplinaires, pour l'explication des faits scientifiques étudiés en biologie. Cette analyse n'est pas simple et repose sur une étude minutieuse des unités mises en œuvre dans l'expression de ce type de rapports logiques. En effet, il va de soi de suivre plusieurs approches qui nous permettront de clarifier la fonction spécifique que peut représenter chacune des structures dont nous avons parlé précédemment au sein du texte.

1.1.4. Approche classificatrice

Suivant cette approche dite classificatrice, les éléments obtenus lors de l'analyse des textes scientifiques de recherche, c'est-à-dire les structures linguistiques exprimant un lien de causalité, doivent être classées selon les spécificités de chacune, et ce en différentes catégories. En effet, cela nous permettra de distinguer les fonctions de chaque élément linguistique et la manière dont il doit se manifester à l'intérieur du texte ou plus particulièrement, au niveau de la phrase, afin d'affirmer sa fonction sémantique à l'intérieur des différentes parties du discours de recherche.

Par ailleurs, sur le plan contextuel, nous avons soulevé deux types différents de causalité, l'une empirique et l'autre linguistique. D'une part, la causalité dite « empirique » est celle qui existe entre deux phénomènes réels, à savoir la relation de cause entre les vitamines B6, B2, B12 et l'effet qu'engendrent celles-ci, notamment les protéines. Ce type de rapport de causalité peut être traduit de manière objective et scientifiquement significative. D'autre part, la causalité « linguistique » représente le type de causalité

existant dans la langue orale ou écrite, et qui peut être transposé de la science au domaine linguistico-communicationnel.

1.1.4.1. La causalité sur le plan contextuel

1) Causalité empirique

La causalité empirique représente la cause liée aux phénomènes scientifiques. Comme dans l'exemple suivant :

« La viande apporte des vitamines : B6, B2, B12, en quantités pondérales suffisantes pour nous permettre de synthétiser nos propres protéines. »

En effet, ce type de causalité nécessite la présence de deux éléments complémentaires liés à un phénomène réel (qui peut être étudié en sciences expérimentales ou science de la nature) : la cause et l'effet.

2) Cause linguistique

La cause linguistique que nous appelons aussi « sémantique » est celle employée pour désigner un rapport de cause mais qui ne renvoie à aucun phénomène scientifique comme c'est le cas de la causalité empirique qui est fondée sur les rapports de cause à effet entre les différents phénomènes. Autrement dit, seul le sens se réfère à la notion de cause, qui ne peut être représentée concrètement.

Exemple 1 :

Délivrer une seule séance de dialyse par semaine est médicalement inacceptable. La dialyse doit être quotidienne à raison d'au moins 3h/j en cas de grossesse, de péricardite, d'insuffisance cardiaque congestive, d'hypertension sévère et non contrôlée et de neuropathie grave.

Exemple 2 :

« L'alimentation joue un rôle déterminant dans la vie de notre organisme. Elle assure en effet le développement, l'entretien et la réparation des nombreux tissus de notre corps. »

Dans cet exemple, le connecteur « en effet » exprime un rapport de causalité. Cependant, l'un des pôles de cette dernière notamment la « cause » est absent.

Dans cet énoncé, le connecteur de cause est employé pour exprimer un rapport entre cause et effet.

Nous pouvons ajouter donc, qu'une cause linguistique n'a pas de rapport à la science et aux phénomènes naturels étudiés par cette dernière, d'où l'absence de l'élément « effet ».

1.1.4.2. La causalité sur le plan syntaxique (ou structural)

Sur le plan linguistico-structural, la causalité présente une variété de formes syntaxiques qui à leur tour effectuent des fonctions diverses et variées sur le plan énonciatif. Cela n'est pas à négliger en raison de la pertinence de ces dernières et la nécessité d'étudier la structure de chacune et la fonction qu'elle doit avoir sur le plan phrastique. Et cela dans l'objectif d'améliorer l'emploi de la causalité dans une spécialité donnée en fonction de critères précis. En effet, nous pouvons expliquer infra, plusieurs types de causalité, que nous avons déterminé au cours de notre analyse :

1. Causalité linéaire

Une causalité linéaire exprime un rapport de causalité énoncé de manière claire et suivant des formules de causalité bien définies. D'ailleurs, à partir de notre analyse nous avons arrangé ces formules de causalité exprimées dans les textes de recherche en biologie sous forme d'un catalogue comprenant un ensemble de formes causatives utilisées généralement pour exprimer un lien de « cause à effet ». En effet, chacune de ces formules concède à une structure précise qui laisse apparaître par une structure ou une autre les différents pôles de la causalité, à savoir la cause, l'effet (ou la conséquence) et le connecteur de cause. Ainsi, ces structures permettent de placer de manière claire, ces différents axes de la causalité, et

cela dépend des facteurs sémantiques, syntaxiques, grammaticaux. Par ailleurs, sur le plan linguistique de la phrase causative, la causalité linéaire comporte des structures diverses qui dépendent principalement du connecteur de cause employé que nous pouvons monter dans les exemples suivants :

Exemple 1 :

Une insuffisance d'élimination des petites et moyennes molécules anorexigènes, défaut de catabolisme et d'épuration de la leptine, dysgénésie, anémie, troubles fonctionnels digestifs, parésie digestive, polymédication, hospitalisations répétées, milieu socio-économique défavorisé, état dépressif en est la raison principale (Aparicio et al., 1999).

Dans cet exemple, la phrase commence par un G.N.S suivi du connecteur causal qui relie l'effet énoncé en premier avec cause venant après le connecteur « **défaut de** », accompagnée de la cause principale (état dépressif) qui a engendré la cause qui la précède dans l'énoncé (catabolisme et d'épuration de la leptine, dysgénésie, anémie, troubles fonctionnels digestifs, parésie digestive, polymédication, hospitalisations répétées, milieu socio-économique défavorisé) via le connecteur « **défaut de** ». Pour poursuivre, la forme syntaxique et grammaticale de la phrase est comme suit :

G.N.S (EFFET) + connecteur (**défaut de**) + C.O.I (CAUSE) + connecteur(**en est la raison principale**)

Exemple 2 :

Enfin, en milieu hospitalier, jusqu'à 20% des repas sont supprimés (1), en raison d'examens, et de procédures diagnostiques ou thérapeutiques (Bullani et al., 2006).

G.V (EFFET) + connecteur (en raison de) + C.O.I (CAUSE)

Exemple 3 : causalité lexico-verbale

La malnutrition est définie comme un état pathologique résultant d'un déficit nutritionnel (dénutrition), d'un excès (suralimentation), ou d'un déséquilibre relatif ou absolu d'un ou de plusieurs nutriments essentiels (Sampson, 2009).

G.V (EFFET) + connecteur (résultant de) + C.O.I (CAUSES ENUMEREES)

Exemple 4 : causalité lexico-prépositionnelle complexe

Les complications chirurgicales : grâce à l'évolution de la technique, elles sont devenues très rares.

G.N.S + connecteur (grâce à) + C.C.Cause (CAUSE) + G.V (EFFET)

Exemple 5 : causalité lexico-prépositionnelle complexe

La néphropathie interstitielle représente environ 10% des patients en IRCT. C'est la deuxième cause de cette maladie chez l'enfant.

G.V [(CAUSE) + (EFFET)] + connecteur (c'est la deuxième cause) + C.O.I (CAUSE)

Ici la cause est énoncée de manière indirecte avec l'emploi d'un pronom grammatical (C'est la deuxième cause de cette maladie).

2. Causalité non-linéaire

Ce type de causalité reconnu sur le plan syntaxique ou structural de la phrase peut être défini comme l'altération de la forme générale de la causalité, en effet, étant inscrite dans un domaine précis, ici la biologie, la causalité comporte des formes expressives qui varient selon plusieurs facteurs que nous tenterons d'étudier ultérieurement. Ainsi, l'altération dont nous avons parlé supra consiste en un changement de position de l'un des pôles de la causalité ou l'abolition de l'un de ces derniers, ce qui engendre une complexité de la

compréhension du passage dans lequel elle est insérée (ou inscrite) pourvu que l'objectif du texte scientifique en général est d'expliquer. L'explication scientifique doit être donc soumise à des critères visant la simplification et l'exactitude des énoncés. Ainsi, cette altération ne doit pas atteindre le sens exact de l'information qui risque d'être endommagé par une expression inadéquate, injuste ou non exacte (ambiguë ou nuancée) de la causalité. De plus, la causalité non-linéaire est souvent de type « implicite » sur le plan formel de la phrase causative, comme le démontre notamment l'exemple suivant :

Exemple 1 :

Le métabolisme anormal du glucose chez l'insuffisant rénal **est caractérisé par** une glycémie à jeun normale, une courbe d'hyperglycémie provoquée anormale, un retard de baisse de la glycémie en réponse à l'insuline, une hyper-insulinémie et hyper-glucagonémie.

Exemple 2 :

« La néphropathie interstitielle représente environ 10% des patients en IRCT. C'est la deuxième cause de cette maladie chez l'enfant. »

G.V [(CAUSE) + (EFFET)] + connecteur (c'est la deuxième cause) + C.O.I (CAUSE)

Ici la cause est énoncée de manière indirecte avec l'emploi d'un pronom grammatical (C'est la deuxième cause de cette maladie). Ce qui constitue une difficulté dans la compréhension de l'énoncé.

En effet, ce changement d'emplacement de l'un des pôles de la causalité entraîne l'expression de la cause sous une autre forme logique à savoir le procédé de « comparaison » ou « la conséquence » ou le « but (?)¹⁰⁵ », qui entraîneront une explication indirecte de la causalité et ce fait une compréhension inadéquate de la part du lecteur.

¹⁰⁵ - évoqué dans la suite de la recherche

Exemple 3 :

En effet, **pour** chaque litre de sang qui passe par les reins (en 1 minute), environ 120 ml d'urine primitive est produite.

1.1.4.3. La causalité sur le plan linguistique

Sur le plan linguistique, la causalité peut se manifester sous plusieurs formes syntaxiques et grammaticales, et chacune d'entre elles représente une structure particulière que le rédacteur est censé respecter et dont l'emploi doit être critérié.

A. Causalité « lexico-prépositionnelle »**- La préposition « Défaut de / à défaut de »****Exemple :**

Une insuffisance d'élimination des petites et moyennes molécules anorexigènes, défaut de catabolisme et d'épuration de la leptine, dysgénésie, anémie, troubles fonctionnels digestifs, parésie digestive, polymédication, hospitalisations répétées, milieu socio-économique défavorisé, état dépressif en est la raison principale (Aparicio et al., 1999).

Formule : G.N.S. + connecteur (défaut de) + C.C. Cause

Ici, préposition (à défaut de)

- La préposition « en raison de »**Exemple :**

Enfin, en milieu hospitalier, jusqu'à 20% des repas sont supprimés (1), **en raison d'**examens, et de procédures diagnostiques ou thérapeutiques (Bullani et al., 2006).

Formule : G.V (1) + Prép. + C.O.I

B. Causalité temporelle / (lexico-verbale)

- Adverbe « dès »

Ce type de causalité est liée à la notion de temporalité, elle est exprimée essentiellement via un connecteur logique de temps. Elle est généralement exprimée à l'aide d'un adverbe de temps comme l'exemple suivant :

« On met en évidence une réduction spontanée des apports en calories et en protéines dès le stade modéré de l'insuffisance rénale. »

Formule : G.V (verbe intransitif) + C.O.D + C.C.T

- Le verbe « se résoudre à »

La cause est liée à une condition temporelle

Exemple :

« La malnutrition a longtemps été considérée comme un processus secondaire qui se résoudrait à la correction de la pathologie en cause. »

L'effet est lié à une condition qu'est la **résolution de de la malnutrition** qui à son tour liée une condition temporelle qui est « la correction de la pathologie en cause ». Nous pouvons d'ailleurs reformuler cet énoncé comme suit :

« La malnutrition ne peut être résolu jusqu'à la correction de la pathologie en cause. »

C. Causalité lexico-verbale

La causalité verbale est introduite par un verbe intransitif ou transitif (direct ou indirect) est énoncé sous une forme phrastique particulière. Les connecteurs exprimant la causalité ont à leur tour de différentes formes linguistiques à savoir :

- Le verbe résultant de (gérondif + préposition de)

Exemple 1 :

« La malnutrition est définie comme un état pathologique résultant d'un déficit nutritionnel (dénutrition), d'un excès (suralimentation), ou d'un déséquilibre relatif ou absolu d'un ou de plusieurs nutriments essentiels (Sampson, 2009). »

Formule causale : G.N.S + G.V + V (gérondif) + C.O.I

Dans cet exemple, la cause est introduite par un gérondif. Et parmi d'autres verbes causatifs de type gérondif nous pouvons citer :

Exemple 2 :

« La néphropathie interstitielle représente environ 10% des patients en IRCT. C'est la deuxième cause de cette maladie chez l'enfant. »

Parmi les formes verbales exprimant la causalité, nous pouvons souligner l'auxiliaire « être », précédé de la cause ou d'un pronom grammatical représentant la cause, suivi du terme « cause » et d'une préposition, comme dans l'exemple « être la (deuxième) cause de ».

D. Causalité explicite « lexico-adverbiale »

Exemple 1 :

« Les complications chirurgicales : grâce à l'évolution de la technique, elles sont devenues très rares. »

Dans cette phrase, l'effet est décomposé en deux parties, dont la première est « les complications chirurgicales » et la seconde « sont devenues très rares ». Le connecteur grâce à » introduisant la cause qu'est « l'évolution technique » est précédé de deux points, et de ce fait la formule causale est de ce type :

G.N.S + (:) + connecteur (grâce à) + C.C.Cause + C.O.D

C.C. Cause : cause

G.N.S et C.O.D : Effet

Connecteur : grâce à

E- Causalité plurielle (complexe) / lexico-verbale

Nous appelons « causalité plurielle ou complexe », une phrase causative contenant plusieurs connecteurs de causalité employés pour exprimer un lien causatif, comme dans l'exemple suivant :

Exemple 1 :

« En effet, pour chaque litre de sang qui passe par les reins (en 1 minute), environ 120 ml d'urine primitive est produite. »

Dans cette phrase causative, le rapport de cause à effet est exprimé et expliqué de manière complexe, en effet nous pouvons reformuler cette phrase par la suppression de la préposition « pour » et l'inversion de cause-effet, comme cela :

« **En effet**, environ 120 ml d'urine primitive **est produire par** le passage de chaque litre de sang par les reins. »

Exemple 2 : Causalité plurielle (complexe)

« Et l'ultra filtration (La convection) qui **permet** le passage forcé des molécules d'eau à travers la membrane **sous l'effet** d'une pression hydrostatique (dans le cas de l'hémodialyse) ou osmotique (dans le cas de la dialyse péritonéale), dont les principaux techniques sont l'hémodialyse et la dialyse péritonéale. »

Cause : l'ultra filtration

Effet : le passage forcé des molécules d'eau à travers la membrane sous l'effet d'une pression hydrostatique

Connecteur : le verbe permettre et la préposition « Sous l'effet de »

Causalité implicite complexe (« marquée »)

L'absence d'un connecteur de la causalité dans une phrase causative peut être remplacé par un signe de ponctuation tel que les deux points (:). Comme dans l'exemple suivant :

« Les complications infectieuses : en diminuant les risques de rejet, on diminue les défenses de l'organisme, cela peut permettre à une série de germes d'infecter le greffé. »

La cause est introduite par un signe de ponctuation, et prend la formule causale suivante :

G.N.S + V (gérondif) + C.O.D + G.V + C.O.I

G.N.S. (effet)

V (gérondif) : cause 1

C.O.D : cause 2

P.R.P (effet)

Nous appelons ce type de causalité par : « causalité implicite marquée » notamment par un signe de ponctuation.

Exemple 3 : causalité implicite lexicale

Plusieurs outils sont mis en jeu pour l'expression d'un rapport causatif, ainsi, comme dans l'exemple qui suit, la causalité est exprimée de manière particulière. En effet, la préposition « par » dans l'exemple suivant ne peut être employé seul et de ce fait il doit être suivi d'un autre terme « l'existence », ce que nous appelons de manière générale : « causalité lexicale », comme dans l'exemple suivant :

« Ces MRC sont définies par l'existence : d'une anomalie rénale fonctionnelle ou structurelle évoluant depuis plus de 3 mois. »

Connecteurs :

- Le verbe « être défini » (c. verbale)
- La préposition « par » (c. lexico-prépositionnelle)
- L'ajout du terme « l'existence » à la préposition « par »

Exemple 4 : Causalité explicite (directe) / (lexico-verbale)

Avec l'emploi du terme « conséquence », la fonction de terme explicite le rapport causal qui existe entre la cause et l'effet.

Exemple :

« Cette diminution permanente, progressive et irréversible (au-delà de 3 mois) est la conséquence de la diminution du nombre de néphrons fonctionnels. »

Cause : la diminution du nombre de néphrons fonctionnels.

Effet : la diminution permanente progressive du DFG

Outil : L'expression « être la cause de »

Structure de la phrase : (v.tr + de + complément)

Exemple 5 : Causalité développée (continue)

En effet, dans la causalité plurielle, nous pouvons trouver plusieurs types de connecteurs de causalité, lexico-verbale « être la conséquence de » et prépositionnelle « causée par » et cela en raison de la complexité l'information.

Exemple :

« L'insuffisance rénale chronique est souvent la conséquence d'une détérioration des reins causée par certaines maladies telles que le diabète, l'hypertension, ou encore par la consommation abusive de médicaments comme certains antidouleurs. »

E. Causalité développée (continue)

Elle contient deux causes, l'une est principale, elle est liée à l'effet ; et la secondaire que nous pouvons appeler « originale » transforme la cause principale en « effet », comme dans l'exemple suivant :

« L'insuffisance rénale chronique (IRC) est une altération de la fonction rénale définie par un DFG strictement inférieure à 60ml/min/1.73m². Cette diminution permanente, progressive et irréversible (au-delà de 3 mois) est la conséquence de la diminution du nombre de néphrons fonctionnels. »

Nous pouvons diviser ce passage en deux parties pour expliquer les liens causaux exprimés :

- 1) L'insuffisance rénale chronique (IRC) est une altération de la fonction rénale définie par un DFG strictement inférieure à 60ml/min/1.73m².
- 2) Cette diminution permanente, progressive et irréversible (au-delà de 3 mois) est la conséquence de la diminution du nombre de néphrons fonctionnels.

Causalité implicite (indirecte) / lexico-adjectivale

La causalité lexico-adjectivale est introduite par un adjectif « définie » suivi d'une préposition « par ».

Exemple :

« L'insuffisance rénale chronique (IRC) est une altération de la fonction rénale définie par un DFG strictement inférieure à 60ml/min/1.73m². »

Causalité directe (explicite)

La causalité directe est énoncée de manière claire et compréhensible, et les connecteurs de causalité employés sont souvent des termes qui se rapportent au mot « cause ». Et elle ne nécessite pas l'emploi –obligatoire- d'un outil de cause pour la saisir et en comprendre le sens. De plus, elle peut être lexicale ou marquée par des signes de ponctuation.

Exemple :

« Celles le plus souvent en cause sont : La néphropathie à dépôts mésangiaux d'IgA (maladie de Berger), la hyalinose segmentaire et focale, la glomérulonéphrite membrano-proliférative et les glomérulonéphrites lupiques. »

Inversion sujet-verbe

Sujet (celles) + en cause + verbe « être »

Puis les causes sont introduites par les deux points (:), avancées de manière successive. Avec la suppression de la préposition « de ».

Cause : plusieurs causes (la néphropathie à dépôts mésangiaux d'IgA)

Effet : insuffisance rénale chronique (IRC)

Outil : introduite par un G.V « celles le plus souvent en cause sont »

1.1.4.4. La causalité sur le plan pratique

Les propositions causatives présentes dans les discours de recherche produits en biologie peuvent être classées en deux clans (ou catégories) :

1) L'expression causale authentique

Elle regroupe les expressions causatives employées, de manière personnelle, par les étudiants dans leur discours de recherche produit dans le domaine de la biologie ;

Exemple :

« Celles le plus souvent en cause sont : La néphropathie à dépôts mésangiaux d'IgA (maladie de Berger), la hyalinose segmentaire et focale, la glomérulonéphrite membrano-proliférative et les glomérulonéphrites lupiques. »

Cependant, cet emploi de la causalité n'est pas toujours correct et exact, ce qui nécessite de dresser un catalogue qui sera inséré dans le programme spécialisé et enseigné comme un modèle d'emploi de la causalité.

2) L'expression causale empruntée

Elle désigne toutes les propositions (expressions) causatives impliquées dans les citations d'auteurs spécialistes dans le domaine de la biologie. Il s'agit alors d'une formule causative utilisée par l'étudiant dans l'objectif de « citer » une explication qui appartient à un auteur spécialisé en biologie.

Exemple :

Enfin, en milieu hospitalier, jusqu'à 20% des repas sont supprimés (1), en raison d'examens, et de procédures diagnostiques ou thérapeutiques (Bullani et al., 2006).

1.1.3. Approche comparative et explicative

L'approche comparative consiste tout simplement à comparer les phénomènes à étudier. C'est une approche que l'on retrouve très utilisée dans les sciences sociales comme instrument de « mesure ». M Grawitz estime que cette méthode vaut sur le plan scientifique ce que valent les types qu'elle compare ; la comparaison aura de l'intérêt que si elle correspond à ce que la réalité a de plus significatif. Et cette méthode ne peut pas constituer à elle seule le tout de la recherche puisqu'elle dépend de la rigueur des faits et de celui qui les utilise.

Pour revenir à notre exemple sur l'identité, il est par exemple possible de comparer les caractères identitaires de deux individus de sociétés différentes, ceci afin de dégager des caractéristiques générales de l'identité.

2. Présentation des variables retenues par l'analyse

Suite à l'analyse des corpus écrits, produits en terme de recherches réalisées en biologie ; nous nous sommes trouvés devant une somme importante de données quantitatives liées essentiellement à l'emploi de la causalité pour l'explication des faits scientifiques constatés en biologie.

D'après notre analyse des écrits scientifiques de recherche produits en biologie, la causalité est employée suivant deux manières différentes : soit authentique ou d'emploi emprunté et cela selon trois types expression :

- **Une causalité exprimée de manière explicite (directe) :** lorsque le connecteur de cause est apparent, et le rédacteur ou l'auteur ne trouve aucune difficulté à expliquer le rapport de cause à effet qui existe entre les phénomènes étudiés.
- **Une causalité exprimée de manière implicite (indirecte) :** lorsque l'un des pôles de la causalité est absent ou ignoré par le rédacteur, le rédacteur exprime la causalité de manière implicite.

- **Une causalité exprimée de manière continue (développée) :** le rédacteur exprime le rapport de causalité de manière continue pour les raisons suivantes :

- Lorsque le rapport entre les phénomènes est complexe ;
- Lorsque les causes sont multiples.

Chapitre 03

Pistes didactiques

À partir de notre analyse des corpus écrits, réunissant essentiellement un ensemble de documents concernant les écrits scientifiques de recherche réalisés par les étudiants de biologie, spécialisés essentiellement en « Agroalimentaire et contrôle de Qualité », nous nous sommes abouties au recensement d'un ensemble de difficultés liées à l'emploi de la causalité lors de la rédaction d'un texte de recherche, faisant appel à la fois à des connaissances antérieures, des connaissances disciplinaires, ainsi que des compétences linguistiques diverses. Par ailleurs, nous serons menés dans ce dernier chapitre de notre mémoire de recherche, à dévoiler toutes ces difficultés afin de pouvoir les remédier. Cependant, ce travail de recherche a été borné sur le plan épistémique et méthodologique, et pour cette raison nous n'avons pas pu valider toutes les hypothèses tracées au début de la recherche en un laps de temps limité à quelques mois.

1. Les problèmes et les obstacles proclamés

À partir des résultats obtenus dans l'analyse structurale des énoncés phrastiques extraits des textes scientifiques produits par les étudiants de Master biologie, nous avons remarqué que ces scripteurs expriment des lacunes considérables dans l'emploi de la causalité. En effet, ces difficultés peuvent être à l'origine de différents obstacles liés aux connaissances antérieures d'ordre linguistique, la compréhension des structures sémantiques de causalité lors de la lecture ou la documentation spécialisée, ainsi que d'autres que nous pouvons expliquer brièvement infra :

1.1. Le rôle des connaissances antérieures dans l'amélioration des compétences linguistiques liées à l'emploi de la causalité

La capacité de stockage temporaire du système cognitif a été très tôt considérée comme une contrainte fondamentale dans l'activité rédactionnelle, cette contrainte peut être liée aussi au système cognitif en général, car le scripteur ne peut inventer des connaissances au-delà de celles qu'il a stocké dans sa mémoire à long terme. Or, la pratique constante de cette activité peut permettre un certain degré de progression et de créativité, qui figure essentiellement dans les rédactions de scripteurs avisés. Cependant, quand le thème est nouveau pour l'étudiant celui-ci ne sera pas apte à développer des connaissances sur le sujet, et de ce fait, il ne sera pas apte à employer les prépositions de causalité et établir des rapports de cause entre les différents faits lors de la rédaction, d'où notamment l'emploi erronée de certaines structures causatives y compris les connecteurs. Ces erreurs dans l'emploi de la causalité peuvent s'attacher donc d'une part, aux connaissances d'ordre thématique, notamment quand les faits scientifiques sont mal interprétés et de ce fait l'explication du rapport de causalité qui lie ces derniers sera erronée. Et d'autre part, elles peuvent concerner directement les connaissances d'ordre linguistique, ce qui fait qu'une information linguistique mal stockée ou acquise de manière erronée peut engendrer automatiquement une ou des erreurs dans ce type de constructions linguistique.

Nous pouvons nous appuyer pour cela, d'abord sur un témoignage d'un enseignant spécialisé en sciences alimentaires et chargé d'enseignement d'un module intitulé « les métabolismes et régulation de la microbiologie alimentaire : « *le problème réside dans la base, les séances de français au CEM et lycée sont insuffisantes* ». Puis, sur

les erreurs soulignées à partir de l'analyse structurale des énoncés phrastiques concernant l'emploi de la causalité par les étudiants :

« Ces nutriments ne sont pas accessibles directement, car effet de barrière qui existe et qui est représenté par la paroi cellulaire, le tissu conjonctif. »

Par ailleurs, l'interaction entre les différentes connaissances linguistiques acquises au cours des différents cycles de scolarisation, à laquelle s'ajoute les conceptions des apprenants liées essentiellement à l'emploi du procédé de causalité, peut entraîner une expression nuancée de la causalité qui s'exprimera à travers les textes produits par ces derniers.

1.2. Le rôle de la compréhension des procédés linguistiques et des structures sémantiques de causalité lors de la lecture et la documentation spécialisée

Le rôle de la compréhension des structures causatives lors de la lecture et la documentation spécialisée, s'avère primordiale pour l'acquisition de compétences linguistiques essentielles à l'élaboration d'un texte scientifique. En effet, nous avons remarqué lors de notre analyse, la maîtrise de l'emploi de la causalité par certains étudiants, et qui pourrait être due à l'imitation des modèles de causalité employée par les rédacteurs spécialistes dans le domaine de la biologie. Car, plus l'étudiant s'habitue et se familiarise avec la lecture de documents se rapportant à sa spécialité et qui comportent effectivement des expressions de causalité, et donc des modèles d'emploi de celle-ci, plus il sera apte à employer ce procédé d'explication de manière correcte et exacte. Cependant, nous avons souligné des erreurs considérables dans d'autres énoncés issus d'autres mémoires produits par d'autres étudiants que nous jugeons non experts dans cet emploi. En effet, nous pensons que ce manque d'expertise dans la mise en place adéquate de ce procédé linguistique peut être expliqué par l'absence de la documentation spécialisée chez l'étudiant, car cela servira obligatoirement à l'acquisition de compétences considérables concernant l'emploi exacte et correcte de ce type de structures exploitées dans le procédé d'explication.

Ainsi, d'après le modèle de rédaction de Scarmadalia et Bereiter, la lecture et la documentation sont considérés comme le socle de toute activité de rédaction. Et cela pour deux raisons :

1. L'amélioration de la qualité du texte à produire.
2. L'acquisition d'un vaste répertoire informationnel.

1.3. La nécessité de la mise en place d'un programme spécialisé visant l'acquisition de compétences scripturales spécifiques à la recherche en biologie

D'après nos recherches théoriques concernant la didactique disciplinaire et l'élaboration des concepts, nous pouvons expliquer que l'absence d'une matière consacrée à l'enseignement du discours scientifique de recherche, y compris l'enseignement des concepts de spécialité, a pu engendré des conceptions erronées concernant l'emploi de la causalité chez les étudiants de biologie, et cela en raison du manque de maîtrise des concepts de spécialité, vu que tout connecteur de causalité a une valeur sémantique spécifique et qui doit correspondre aux concepts scientifiques et la terminologie disciplinaire mis en œuvre. Pour ces propos nous pouvons nous référer à un témoignage d'un enseignant spécialisé en agroalimentaire et chargé de l'enseignement plusieurs modules qu'il n'a pas cités : « *Ces modèles vont aider énormément les étudiants à maitriser la langue et le domaine de leur spécialité* ».

1.4. L'importance du caractère pluridisciplinaire de la recherche en biologie et la nécessité de la maîtrise des concepts scientifiques pour l'élaboration d'un texte scientifique avéré (prouvé)

La recherche scientifique est fondée principalement sur la notion de terminologie et de conceptualisation, et quand un concept est issu d'une discipline qui n'a pas de rapport direct avec la causalité, l'étudiant se trouve contraint face à cet emploi. Nous pensons donc que le manque de maîtrise concernant les concepts interdisciplinaires peut influencer sur le bon emploi des structures causatives, et entraîner des dysfonctionnements sémantiques au niveau phrastique ; car chaque connecteur de cause, entre autres les verbes, doivent figurer

dans un endroit précis et spécifique dans le texte et dont la fonction change s'il est accompagné d'un concept interdisciplinaire véhiculant un rapport de cause différent de celui de la discipline en question. Nous parlons ici de la sémantique de causalité ; car une structure causative change de sens une fois placée dans un domaine scientifique différent.

1.5. La confusion dans l'expression de la causalité empirique et la cause linguistique

Nous tentons de soulever la difficulté des étudiants à exprimer de manière correcte, une causalité empirique qui relève des rapports qui existent entre les faits scientifiques d'ordre naturel ou autre, par rapport à la cause linguistique qui est en fait un lien d'ordre linguistique, qui vise à exprimer une relation causative abstraite qui ne peut pas être représentée dans la réalité. En effet, l'étudiant doit faire attention à cette distinction afin de mettre en place la structure linguistique propre à chaque type de causalité sur le plan contextuel.

En somme, le texte scientifique est organisé en fonction de critères bien définis. Cependant, quoique les étudiants suivent les structures et les critères exigés pour la rédaction d'un texte scientifique, le fond du texte reste toujours à réviser. En effet, l'analyse que nous avons réalisé à propos de l'emploi de la causalité, a démontré que le manque de maîtrise concernant l'usage de cet outil linguistique entraîne un dysfonctionnement considérable au niveau textuel et sémantique, citant parmi les lacunes sélectionnées : la répétition. Car, dans un texte scientifique, l'étudiant doit être précis et exacte dans son expression.

2. Les remédiations circonscrites aux problèmes étudiés

Pour aboutir à l'un de nos objectifs tracés en début de la recherche, nous sommes amenés à résoudre certains problèmes soulignés dans l'analyse des textes de recherche produits principalement par des étudiants en voie de spécialisation dans le domaine de la biologie. Car il va de soi proposer quelques remédiations jugées pertinentes aux lacunes linguistico-textuelles soulevées en termes de rédaction spécialisée.

2.1. La mise en place d'une grammaire spécialisée

Pour résoudre le problème lié au rôle des conceptions erronées concernant l'emploi des structures causative ou encore l'acquisition de constructions linguistiques erronées, nous pouvons proposer pour l'amélioration de ce type de compétences linguistiques l'insertion des cours de grammaire spécialisée dans le programme du FOU. Et dont les différentes séquences du programme viseront des objectifs spécifiquement déterminés, c'est-à-dire une gamme de cours portant sur la maîtrise des compétences linguistiques propres à la rédaction d'un texte scientifique de recherche en biologie.

2.2. L'enseignement du discours scientifique spécialisé

Nous insistons aussi sur l'enseignement du discours scientifique de recherche. Car, les étudiants de biologie doivent suivre un programme particulièrement spécialisé, et dont les différentes séquences doivent tenir compte de toutes les spécificités linguistiques propres à la linguistique du texte scientifique diffusé en biologie.

En guise de conclusion à notre travail de recherche au sein de la communauté universitaire, les difficultés exprimées par les étudiants de Master biologie dans leurs productions rédactionnelles, peuvent être dues à des conceptions de ces derniers à propos de l'usage des prépositions causatives à l'oral comme à l'écrit, à une compréhension inadéquate de la signification exacte d'une préposition lors de la lecture, ou encore au processus de transfert des connaissances d'ordre linguistique. Ainsi, l'emploi de ces prépositions causatives, diffère d'une discipline à l'autre, d'où l'influence de la pluridisciplinarité sur le processus de rédaction et la nécessité d'une l'étude clarificatrice de l'emploi de toute préposition causale dans la discipline en questi

Conclusion

En termes concis, la causalité est l'une des caractéristiques les plus apparentes dans les écrits scientifiques. Pour cela, nous nous sommes donnés à la réalisation d'une enquête de recherche qui a porté principalement sur l'analyse des écrits scientifiques de recherche, réalisés dans le domaine de la biologie par les étudiants de Master pour des fins de recherche académique. En effet, après le recueil de cet ensemble de corpus écrits, nous avons procédé à la sélection de ces textes en fonction de critères bien définis, entre autres la fiabilité du texte, la présence de la composante « expérience scientifique », etc. Puis, nous avons mis en place le découpage textuel ou phrastique de chaque mémoire, ce qui nous a permis de sélectionner tous les énoncés comportant au moins une proposition causative, un rapport logique de cause, ou encore un lien de cause à effet. Car, chacun de ces éléments, quoi que ce soit la manière dont il est exprimé, l'analyse linguistique nous en conduira à éclaircir les spécificités de l'expression de chaque rapport d'ordre causatif, y compris le type de causalité exprimé et les outils mis en œuvre dans ce procédé d'explication à la fois linguistique et scientifique.

Subséquentement, en adoptant différentes approches (not. descriptive, linguistique, structurale, comparative, etc.), nous nous sommes aboutis à l'étude des éléments linguistiques utilisés par le rédacteur pour la construction d'une relation de causalité entre les faits abordés dans l'énoncé et le résultats qu'ils entraînent et cela par la voie de l'expérience scientifique. Ainsi, nous nous sommes interrogés sur les moyens exploités pour exprimer un rapport de cause liant deux ou plusieurs propositions phrastiques. Aussi, nous avons procédé à la classification puis, à l'explication de l'emploi de ces unités linguistiques suivant deux approches différentes, y compris l'approche explicative et classificatrice, ce qui nous a conduit à définir et clarifier la fonction de chacun des outils ou expressions causatifs déployés par le rédacteur, dans l'objectif d'expliquer les différents phénomènes observés et étudiés dans le cadre de la recherche expérimentale en biologie.

Par ailleurs, nous avons souligné plusieurs obstacles relevant de l'emploi de la causalité dans les écrits scientifiques de recherche. En effet, les étudiants, dans leur hétérogénéité disciplinaire, expriment des difficultés concernant l'expression de la causalité en termes de rédaction dans leur domaine de recherche scientifique, dont nous pouvons citer : les ambiguïtés liées à l'expression de la causalité, présentes essentiellement dans les différents énoncés traduisant les étapes de la recherche y compris la phase de matériel et méthodes. Ainsi, ces difficultés peuvent être à l'origine de différents phénomènes à savoir : le transfert de connaissances de la langue maternelle à la langue étrangère ou encore d'une langue

étrangère (not. anglais) à une autre langue étrangère (ici le français); le rôle des connaissances antérieures dans l'exploitation des compétences linguistiques, etc.

De surcroît, nous avons pu évaluer ces énoncés linguistiques, produits par des étudiants de biologie à la fois compétents et néophytes dans le domaine de la diffusion du savoir scientifique, et cela à partir d'une grille d'observation critériée portant principalement sur le respect des règles linguistiques, syntaxiques et morphologiques. Par ailleurs, cette évaluation a été effectuée suivant une approche comparative qui nous a donné le moyen de mesurer la justesse des énoncés causatifs produits par les étudiants par rapports aux expressions authentiques de causalité, à savoir les phrases causatives exprimées par les rédacteurs chercheurs en biologie. En effet, ces dernières sont considérées comme des sources fiables pour une analyse linguistique, qui pourra mener à l'élaboration d'un modèle pour l'emploi de la causalité dans ce domaine.

En définitive, nous sommes à point sur cette recherche à propos de l'emploi de la causalité dans les écrits scientifiques de biologie. Car suite à notre analyse des données, nous nous sommes retrouvés face à des variables complexes auxquelles nous devons consacrer davantage d'attention, dans un cadre de recherche plus large sur le plan temporel, épistémologique et méthodologique, afin d'aboutir à la confirmation de nos hypothèses énoncées au début de la recherche.

Glossaire

A

Apprentissage

Selon Jean-Pierre Cuq, l'apprentissage peut être défini comme un ensemble de décisions relatives aux actions à entreprendre dans le but d'acquérir des savoirs ou des savoir-faire en langue étrangère.

C

Causal

D'après le dictionnaire de J. Dubois, le terme « *causal* » se dit d'une conjonction lorsqu'elle coordonne ou subordonne une proposition à une autre dont elle exprime la cause.

Causatif

Le terme « causatif » correspond au caractère de certaines unités linguistiques employées pour exprimer un rapport de cause à effet.

Connaissance

La connaissance quant à elle désigne l'état de celui qui connaît ou sait. Elle est indissociable de ce sujet connaissant. Et en fonction de plusieurs processus mentaux, le sujet intériorisant le savoir le transforme en connaissance qui sera propre à ce dernier et différente de toute autre connaissance assimilée ou appropriée par une autre personne.

Compétence

Le terme compétence peut être défini comme la mobilisation d'un ensemble de ressources (savoirs, savoir-faire, savoir-être) dont l'objectif est la résolution d'un problème à savoir une situation complexe ou tout autre type de situation exigeant une capacité d'agir efficacement en s'appuyant sur les connaissances (Perrenoud, 1997). Il recouvre trois formes de capacité cognitive et comportementale : compétence linguistique, communicative et socioculturelle.

Ainsi, Chomsky a introduit la notion de compétence linguistique pour désigner les connaissances intuitives des règles grammaticales sous-jacentes à la parole qu'un locuteur natif « idéal » a de sa langue et qui lui permettent de produire et de comprendre des phrases correctes.

D

Didactique

La didactique est regardée comme un champ disciplinaire qui réunit des méthodes et des approches diverses et variées dont chacune est issue d'un domaine disciplinaire différent. Or, une clarté épistémologique est un « préalable nécessaire » à ces approches didactiques.

Didactique de la biologie

Pour commencer, il faut comprendre que la didactique des sciences de la biologie est liée en grande partie à la didactique générale du fait de l'importance de cette dernière. Car elle présente des principes théoriques et des acquis méthodologiques permettant de comprendre, étudier et concevoir des programmes d'enseignement axés sur cette discipline.

E

Enseignement/apprentissage

L'alliance de ces deux termes permet de faire exister dans une même lexie deux logiques complémentaires, dans la mesure où elles s'occupent d'une question commune ayant pour objectif de penser la méthodologie et la méthode d'enseignement et celle qui envisage l'activité de l'apprenant et la démarche heuristique qui la sous-tend.

Enseignement

Ce terme signifie initialement précepte ou leçon, mais à partir du XVIIIème siècle ce terme prend le sens de l'action de transmettre des connaissances. Il désigne à la fois le dispositif global ou le système général d'enseignement (enseignement public/privé, enseignement primaire, secondaire, supérieur), ainsi que les perspectives pédagogiques et didactiques propres à chaque discipline.

H

Hypothèse

D'un point de vue étymologique, le mot hypothèse trouve son origine du grec « hypothesis », ce dernier peut être décomposé de deux mots, chacun ayant un sens différent :

- a. Le préfixe hypo qui signifie « inférieur », « manque », par opposition au préfixe hyper.
- b. Le radical thèse (du grec tithèmi qui signifie poser) désigne une « opinion », « une affirmation » ou proposition.

Cette composition de deux formes sémantiques différentes aboutit à la formation du terme « hypothèse » qui signifie actuellement « une affirmation ».

L

Lexicalisation

La lexicalisation est un sous-processus de formulation (cf. le modèle de Hayes et Flower) consiste en la sélection, dans le lexique mental, d'items correspondant aux concepts à coder.

Linéarisation

Le processus de linéarisation permet l'insertion des items dans des phrases grammaticalement et syntaxiquement correctes ; ce sous-processus de la formulation est chargé de deux activités complémentaires dont l'une est syntaxique et ayant pour fonction l'établissement de relations syntaxiques. L'autre est textuelle ayant pour fonction la création de liens cohésifs et assurant l'enchaînement des idées et la progression thématique du texte.

M

Mémoire de travail

Selon Baddeley (1986, 1990), la mémoire de travail est envisagée comme un système temporaire de stockage et de traitement de l'information. Ce système comprend trois composants qui sont : l'administrateur central, la boucle phonologique et le Calepin visuo-spatial.

Mémoire sémantique

La mémoire sémantique (*semantic memory*) a pour fonction d'assurer le maintien d'unités sémantiques nécessaires au déroulement des traitements de formulation.

Méthode

Dans les discours didactiques actuels, le mot « méthode » est employé généralement avec trois sens distincts :

- Celui de matériel didactique (ou d'enseignement) et qui regroupe le manuel accompagné d'éléments complémentaires éventuels tels que livre du maître, cahier d'exercices, enregistrements sonores, cassette vidéo, etc.
- Celui qu'il possède dans l'expression « méthodes actives ». Dans ce cas, on parle de « méthodologie » qui désigne un ensemble cohérent de procédés, techniques, et méthodes qui s'est révélé capable, sur une certaine période historique et chez des concepteurs différents, de générer des cours relativement originaux par rapport aux cours antérieurs et équivalents entre eux quant aux pratiques quant aux pratiques d'enseignement/apprentissage induites.

Méthodologie

La méthodologie (on parle ainsi de la « méthode directe » du début du siècle) ; à savoir un ensemble de procédés et de techniques de classe ayant pour objectif d'entraîner chez l'apprenant (ou l'élève) un comportement ou une activité déterminés.

R

Raisonnement

Pour commencer, le raisonnement est un terme captif dans le champ des connaissances. En effet, l'étude du raisonnement scientifique permet de connaître la manière dont l'information scientifique est transmise. En d'autres termes, l'étude de la transmission de l'information dans une discipline donnée et dans ce cas les sciences de la biologie, permet de souligner et de mettre en lumière les différents instruments linguistiques déployés pour

la formulation du corps de l'information. Car la langue constitue un moyen fondamental dans la construction de l'information.

Recherche

Dans son ouvrage, intitulé la méthode, Edgar Morin explique :

« La recherche de la vérité est désormais liée à une recherche sur la possibilité de la vérité. Elle porte donc en elle la nécessité d'interroger la nature de la connaissance pour examiner la validité. Nous ne savons pas s'il nous faudra abandonner l'idée de vérité, c'est-à-dire reconnaître pour vérité l'absence de vérité. Nous ne chercherons pas à sauver la vérité à tout prix de la vérité. Nous allons tenter de situer le combat pour la vérité au nœud stratégique de la connaissance de la connaissance. »

Raisonnement scientifique

Le raisonnement est formé par des logiques fondées sur l'assemblage de plusieurs modules à savoir : la logique formelle mathématique, les logiques non classiques, logiques dérivées, logiques analogiques et la logique naturelle. Celles-ci constituent une sorte de formations récurrentes développées par les rapports entre les charges instinctivo-affectives et les boucles logiques qui contribuent à la formation et la structuration de la pensée.

S

Stratégie

Il existe aussi ce que nous appelons stratégie d'enseignement. Cette variabilité des stratégies d'enseignement et des styles d'apprentissage a été prise en conscience à partir des années 1970, ce qui a permis une mise en réflexion parallèle sur les stratégies adoptées par les enseignants. En effet, ce concept est né de la nécessité d'adapter l'enseignement aux besoins et styles des apprenants par la variation des activités proposées.

Savoir

Le savoir désigne un ensemble de connaissances objectivées et « provisoirement stabilisées ». Ces connaissances sont présentées sous une structure commune, extérieure aux individus. Celles-ci sont validées par le « contrôle social ». Ce terme a pris actuellement pour synonyme usuel dans le champ de la didactique des langues (DDL) l'expression de « savoir déclaratif » :

Situation d'apprentissage

Nous comprenons par « situation d'apprentissage » un ensemble de conditions dans les sera possible l'activité d'apprentissage. Ces conditions peuvent être d'ordre interne au sujet apprenant qui se trouve notamment prisonnier de disponibilité, ses représentations relatives à la langue qu'il apprend, son passé scolaire, les modalités d'apprentissage, et parfois son état physique. Par ailleurs, les conditions d'apprentissage externes incluent le lieu, le moment, la nature de l'enseignement, les supports d'apprentissage et les qualités d'enseignement.

Situation d'enseignement

Une situation d'enseignement concerne des conditions qui peuvent varier d'une époque à l'autre tout dépend des rythmes scolaires, le nombre d'années de cours, d'heures d'enseignement par semaine, d'élèves par classe et l'homogénéité de leur niveau, leur âge, leurs besoins et leurs motivations, la formation des professeurs, etc.

T

Transposition didactique

Le savoir ainsi transmis par les chercheurs représente notre monde environnant dans sa réalité, expliqué de manière méthodique et scientifique par les scientifiques à travers les différentes publications. Par ailleurs, la transmission de ces savoirs au public apprenant doit passer par un ensemble de procédés didactiques tels que la transposition didactique qui permettra de traiter ces contenus scientifiques les transformer en objets d'enseignement, afin de les rendre accessibles et faciles à acquérir par le public scolaire.

La transposition didactique est un processus complexe qui vise l'élaboration d'un curriculum de type didactique qui permettra aux concepteurs, par le respect certaines règles et procédures de garder les traces de scientificités des contenus tout veillant à mettre ces derniers à la portée du sens commun.

L'activité du chercheur est contextualisée, puisqu'il opère dans un espace théorique et conceptuel particulier, un espace épistémologique bien délimité qu'on peut appeler contexte. Le produit de son activité de recherche est par la suite contextualisé et on est à même de le comprendre et de l'utiliser seulement par rapport au contexte épistémologique dans lequel il a été créé. Ce contexte donne naissance à une évidente spécificité conceptuelle et méthodologique qui rend impossible son transfert tel quel dans l'espace scolaire et dans le cadre décrit par le processus d'instruction scolaire. Il n'est pas transférable tel quel, mais il est transposable. Voici donc ce qui constitue l'essence de la transposition externe.¹⁰⁶

¹⁰⁶ - PAUN, É., « Transposition didactique : un processus de construction du savoir scolaire ». In : *Carrefours de l'éducation* [en ligne], 2006, vol n°22, pp. 03-13. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-carrefours-de-l-education-2006-2-page-3.htm#>. [Consulté le : 31/05/2019].

Bibliographie

- ADAM, J.-M., *Linguistique textuelle : des genres de discours aux textes*, Paris, éd. Nathan/HER, 1999.

- BACHELARD, G., *La formation de l'esprit scientifique : contribution à une psychanalyse de la connaissance objective* [en ligne]. Disponible sur l'URL : http://classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/formation_esprit_scientifique/format_ion_esprit.pdf. [Consulté le : 18 avril 2019].

- BENSALÉM, D., « Méthodes actuelles de l'enseignement de l'écrit de français langue étrangère : le dispositif du projet ». In : *Multilinguales* [En ligne]. 2016, vol n° 702-7. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/multilinguales/702>. [Consulté le 28 août 2019].

- BLANCHET, P. et CHARDENET, P., *Guide pour la recherche en didactique des langues et des cultures : approches contextualisées*, Paris, Éditions des archives contemporaines (eac) en partenariat avec l'Agence universitaire de la Francophonie (AUF), 2014.

- BOUCHAR, R. et KADI, L., « Didactiques de l'écrit et nouvelles pratiques d'écriture ». In : *le français dans le monde : recherches et applications* [en ligne]. 2012, vol n°51. Disponible sur l'URL : http://fipf.org/sites/fipf.org/files/n51_001-168_web.pdf. [Consulté le 28 août 2019].

- BOUKHANNOUCHE, L., « Le français sur objectif universitaire ». In : *Amerika* [en ligne], 2018. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/amerika/3437>, [Consulté le 31/03/2019].

- BOUKHANNOUCHE, L., « La langue française À l'université algérienne : changement de statut et impact ». In *Carnets* [en ligne], 2016, vol n°8. Disponible sur : URL : <http://journals.openedition.org/carnets/1895>. [Consulté en 2019].
- CARTER, R., ALDRIDGE, S., PAGE, M., et. al. *Le grand Larousse du cerveau*, Paris, éd. Larousse, 2014.
- CAVALLA, C., « Réflexion pour l'aide à l'écrit universitaire auprès des étudiants étrangers entrant en Master et Doctorat ». In : *HAL archives-ouvertes* [En ligne], 2009. Disponible sur l'URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00380482> HAL. [Consulté le 28 aout 2019].
- CHANQUOY, L. et ALAMARGOT, D., « Mémoire de travail et rédaction de textes : évolution des modèles et bilan des premiers travaux ». In : *L'année psychologique* [en ligne]. 2002, vol n° 102-2, pp. 363-398. Disponible à l'adresse : https://www.persee.fr/doc/psy_0003-5033_2002_num_102_2_29596. [Consulté le 20 aout 2019].
- CISLARU, G., CLAUDEL, C. et VLAD, M., *L'écrit universitaire en pratique*, Bruxelles, éd. De Boeck, 2009.
- COL, G., *Construction du sens : un modèle instructionnel pour la sémantique*, Berne, Éditions scientifiques internationales, 2017.
- COQUIDÉ-CANTOR, M., VANDER BORGHT, C., « Des recherches en didactique de la biologie : finalités, problématiques, concepts et productions ». In *ASTER* [en ligne]. 1998, vol n° 27, pp. 1-29. Disponible sur : <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA027-07.pdf>. [Consulté en avril 2019].
- CUQ, J.-P. et GRUCA, I., *Cours de didactique du français langue étrangère*, Grenoble, éd. Presses Universitaires de Grenoble (PUG), 2005.

- DEFAYS, J.-M. et ENGLEBERT, A., *Principes et typologie des discours universitaires (tome 1)*, Paris, éd. L'Harmattan, 2009.

- DAVALLON, J., « Objet concret, objet scientifique, objet de recherche ». In : *Hermès. Cognition, communication, politique* [en ligne]. 2004, vol n°38, p. 32. Édition CNRS. Disponible sur l'URL : http://theses.univ-lyon2.fr/documents/getpart.php?id=lyon2.2010.thomas_j&part=372040. [Consulté le 18 septembre 2019].

- DUCHEMIN, E., « Guide - rédaction scientifique. Écrire pour un journal scientifique ». In : *VertigO* [en ligne], 2009. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/5402?lang=en>. [Consulté le 09/06/2019].

- ERRIN-GLORIAN, M.-J. et REUTER, Y., *Les méthodes de recherche en didactiques*, France, Presses Universitaires du Septentrion, 2006.

- FALISSARD, B., « Causalité, déterminisme, interprétation : Trois taches aveugles de la recherche biomédicale ». In : *Connexions* [en ligne], vol n° 2014/2 102, pages 78à92, §15. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/rac.011.0427>. [Consulté le 14 juin 2019].

- FALLERY, B. et RODHAIN, F., « Quatre approches pour l'analyse de données textuelles lexicale, linguistique, cognitive, thématique ». In : *HAL archives-ouvertes* [en ligne], 2013. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00821448/document>. [Consulté le 08/06/2019].

- FORTIN, C. et REIER-ROBERG, K., « De la nature de la causalité évolutive à la nature de la biologie évolutive : types de causalité mobilisés par les élèves en classe de seconde ». In : *RDST (Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies)* [en ligne], 2016, n°14, p.p.125-152. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org>. [Consulté le 29 mai 2019].

- GAGNON, M. et HEBERT, D., *En quête de science : Introduction à l'épistémologie*, Google Livres [en ligne], éd. Fides 2000 (pour la traduction française), 324 pages. Disponible sur : <https://books.google.dz/books?isbn=2762121434>. [Consulté en septembre 2018].

- GARNIER, S., RINCK, F., SITRI, F. et Al., « Former à l'écrit universitaire, un terrain pour la linguistique ? ». In : *Linx : Revue des linguistes de l'université Paris X Nanterre* [en ligne], 2015, n° 72, P. 1-9. Disponible sur : <https://journals.openedition.org/linx/1588>. [Consulté le : 22/04/2019].

- GUERRIEN, M., « L'intérêt de l'analyse en composantes principales (ACP) pour la recherche en sciences sociales ». In : *Cahiers des Amériques latines* [en ligne]. 2003, vol 43, p. 181-192. Disponible sur l'URL : <https://journals.openedition.org/cal/7364>. [Consulté le 10 septembre 2019].

- JACKIEWICZ, A., *L'expression de la causalité dans les textes. Contribution au filtrage sémantique par une méthode informatique d'exploration contextuelle* [en ligne]. Thèse en Linguistique Informatique, Université de Paris-Sorbonne (Paris IV) I.S.H.A, 1998. 304 Pages. Disponible sur : <http://lalic.parissorbonne.fr/PUBLICATIONS/THESES/Jackiewicz>. [Consulté en 2019].

- JACKIEWICZ, A., : « Causalité et prise en charge énonciative ». In : *Études Cognitives* [en ligne]. 1999, vol n°3, pp.249-269, Académie Polonaise des Sciences, Pologne. Disponible sur l'URL : <http://lalic.paris-sorbonne.fr/PUBLICATIONS/1999-2000/jackiewicz/EtudesCognitives.pdf>. [Consulté le 11 septembre 2019].

- KERBRAT-ORECCHIONI, C., « Article Sémantique », *Encyclopaedia Universalis*, p. 607, 2ème référence : Jean-Michel Adam.

- KISTLER, M., « Unité des sciences, causalité et rôle causal de l'esprit ». In : *Linx* [en ligne], 2006, vol 54, p. 139-150, § 27. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/515>. [Consulté le : 09/06/2019].

- LONGO, C. et GIORDANO, E. « La « spécificité » de la biologie : une comparaison avec la physique ». In : *Tréma* [en ligne], 1996, vol 9-10. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/trema/1976> ; DOI : 10.4000/trema.1976. [Consulté le 22 septembre 2019].

- MARCHAIS, P., *Les processus de connaissance*, Paris, éditions Frison-Roche, 2000.

- MARTIN, J., « Science et rhétorique : la double articulation rhétorique du discours scientifique ». In : *ASp* [en ligne], 1998, vol 19-22. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/asp/>. [Consulté le 21 septembre 2019].

- MELLET, C., RINCK, F. et SITRI, F. « Hétérogénéité des textes, hétérogénéité des genres ». In : *Pratiques* [en ligne], 2013, vol 157-158, P. 47-59. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/pratiques/3606> 2013. [Consulté le 17 septembre 2019].

- MORIN, Edgar, *La méthode : la connaissance de la connaissance*, Paris, éditions du Seuil, 1986.

- NANNON, E., « Des interactions entre oral et écrit : notes, canevas, faces écrites et leurs usages dans la pratique orale ». In : *Pratiques* [en ligne]. 2002, vol n° 115-116, pp. 73-82. Disponible sur l'URL : https://www.persee.fr/doc/prati_0338-2389_2002_num_115_1_1972. [Consulté le : 18 septembre 2019].

- OGBORN, J., « Approches théoriques et empiriques de la causalité ». Institut of education, university of London [en ligne]. In : *Didaskalia*, n°1, 1993, p. 29-47 [en ligne]. Lyon, 1993. Disponible sur : <http://hdl.handle.net/2042/20171>. [Consulté le 02 août 2019].

- OMNES, R., *Philosophie de la science contemporaine*, France, éd. Folio, 1996.

- PASA, L. et FIJALKOW, J., « Didactique de l'écrit : simplifier la langue ou la présenter dans sa complexité ? », Université de Toulouse le Mirail Travaux neuchâtelois de linguistique, 2000, 33, 45-66. Disponible sur : https://www.unine.ch/files/live/sites/islc/files/Tranel/33/05_PasaFijalkow.pdf. [Consulté le 14 septembre 2019].

- PIOLAT A., « Approche cognitive de l'activité rédactionnelle et de son acquisition. Le rôle de la mémoire de travail ». In : *Linx*. [en ligne], 2004, vol 51. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/linx/174>. [Consulté le 01 juin 2019].

- RINCK, F., « L'analyse linguistique des enjeux de connaissance dans le discours scientifique ». In : *Revue d'anthropologie des connaissances* [en ligne], 2010, vol 4, n° 3, pages 427 à 450. Disponible sur l'URL : https://www.cairn.info/article_p.php?ID_ARTICLE=RAC_011_0427. [Consulté le 09/11/2018].

- RINCK, F., « L'analyse linguistique des enjeux de connaissance dans le discours scientifique. Un état des lieux ». In : *Revue d'anthropologie des connaissances* [en ligne], 2010, Vol 4, n° 3, pages 427. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/rac.011.0427>. [Consulté le : 09/06/2019].

- RINCK, F., « L'analyse linguistique des enjeux de connaissance dans le discours scientifique. Un état des lieux ». In : *Revue d'Anthropologie des Connaissances* [en ligne], 2010, vol. 4, n° 3, p.p. 427-450. Disponible sur : <https://doi.org>. [Consulté le 29 mai 2019].

- TUTIN, A. et OSSMANN, F., « *L'écrit scientifique : du lexique au discours, Campus de la Harpe* », Presses Universitaires de Rennes, 2013.

- VIGNER, G., *Écrire : éléments pour une pédagogie de la production écrite*, Paris, éd. CLE International, 1982.

- VUILLEMIN, N., « Les faces cachées du texte scientifique ». In : *Labyrinthe* [en ligne], 19 | 2004, p. 131-134. Disponible sur l'URL : <http://journals.openedition.org/labyrinthe/249> ; DOI : 10.4000/labyrinthe.249. [Consulté le 09 septembre 2019].

Annexes

- **Annexe 1** : Autorisation du chef de département « Mme. C. Hamdad » pour l'accès aux établissements concernés par l'enquête de recherche.
- **Annexe 2** : Lettre adressée au chef de département de la faculté de biologie, signée par les deux auteurs du mémoire de recherche.
- **Annexe 3** : Lettre adressée au chef de département des sciences vétérinaires, signée par les deux rédacteurs du mémoire de recherche.
- **Annexe 4** : Demande d'autorisation pour l'accès aux établissements concernés par la recherche, adressée au responsable de la faculté de biologie, signée et cachée par l'adjoint du chef de département de biologie, et accompagnée de son avis favorable.
- **Annexe 5** : Une copie de la fiche de l'entretien de l'enquête.
- **Annexe 6** : Quatre copies du questionnaire d'enquête adressé aux apprenants de Master biologie.
- **Annexe 7** : une copie du document récapitulatif des réponses au questionnaire d'enquête adressé aux enseignants de biologie.
- **Annexe 8** : Quatre copies des mémoires de recherche réalisés par les étudiants de Master biologie.
- **Annexe 9** : une copie de programmes semestriels de biologie « Nutrition et Pathologie ».
- **Annexe 10** : Une copie des programmes semestriels de biologie « Agroalimentaire et contrôle de qualité ».

Résumé

La maîtrise des compétences rédactionnelles dans le cadre de la recherche scientifique en biologie, exige la mise en place d'un programme de formation spécifique et fondé sur des théories issues à la fois de la didactique de la biologie et didactique de l'écrit. Et pour se lancer dans une telle manœuvre nous nous sommes livrées avant tout, à une tâche méthodologique qui consiste à recueillir un vaste échantillon de corpus produits dans ce domaine scientifique pour des fins académiques. En effet, notre objectif dans ce travail est de procéder à l'analyse discursive de ces derniers, afin de déterminer les spécificités liées à l'emploi de la causalité dans les pratiques scripturales produites en terme de recherche en biologie. Pour ce faire, nous avons adopté des approches diverses, sur le plan théorique et pratique, et qui nous ont permis de dresser un catalogue typologique, lié à l'emploi de la causalité par les étudiants de biologie lors de la rédaction d'un texte scientifique de recherche. Ainsi, à partir de cette analyse phrastique de l'emploi de la causalité, nous avons détecté des difficultés qu'il faut prendre en mesure, ainsi que les critères que nous devons suivre pour une intégration réussie de cet élément (causalité) dans le programme spécialisé dédié à l'enseignement de la compétence scripturale.

Mots clés : le français sur objectif universitaire - causalité - pratiques scripturales de recherche- didactique de la biologie - didactique de l'écrit

Résumé en arabe

على يعتمد محدد تدريبي برنامج إنشاء ، الأحياء علم في العلمي البحث سياق في الكتابة مهارات إتقان يتطلب منهجية لمهمة شيء كل قبل أنفسنا كرسنا ، المناورة هذه مثل في وللشروع .الكتابة وعلم الأحياء علم من كلا نظريات هذا في هدفنا فإن ، الواقع في .الأكاديمية للأغراض العلمي المجال هذا في المنتجة المواد من كبيرة عينة جمع في تتمثل الكتابية الممارسات في السببية باستخدام المتعلقة الخصائص تحديد أجل من ، لهذه الاستكشافي التحليل إجراء هو العمل ، والعملية النظرية الناحية من ، الأساليب من العديد اعتمدنا ، بذلك للقيام .الأحياء علم في البحث حيث من المنتجة عالم .النص كتابة عند البيولوجيا طلاب قبل من السببية باستخدام مرتبط ، نموذجي كتالوج وضع من مكنتنا والتي وكذلك ، مراعاتها يجب التي الصعوبات اكتشفنا ، السببية لاستخدام الفعلي التحليل هذا خلال من ، وبالتالي .أبحاث .الكتابية الكفاءة لتدريس مكرسة .البرنامج في (السببية) العنصر لهذا ناجح دمج أجل من نتبعها أن يجب التي المعايير

علم الأحياء المفتاحية الكلمات- للبحث الكتابية الممارسات - السببية - الأكاديمي الهدف حول الفرنسية :

التربوي