

EXPLOITATION DE LA PRE EVALUATION DANS LE DEROULEMENT D'UNE SEQUENCE D'ENSEIGNEMENT-APPRENTISSAGE.

¹Bérédougou KONE

²Souleymane BERTHE

³Idrissa Soïba TRAORE

¹Ecole Normale Supérieure de Bamako (ENSup),

²Lycée Askia Mohamed,

³Université des Lettres et des Sciences Humaines de Bamako (ULSHB)

beredougouk@gmail.com

Résumé

La pré-évaluation est l'entrée en matière d'une séquence d'enseignement-apprentissage. Elle est habituellement faite par les enseignants comme une simple formalité. Cet article traite de l'étude de l'exploitation didactique de la pré-évaluation par un professeur stagiaire en classe de terminale sciences expérimentales (TSEXP) sur une séquence de biologie intitulée la synthèse des protéines. L'objectif est de renforcer ses capacités en didactique dans le cadre de son développement professionnel. Les observations des pratiques habituelles du stagiaire ont révélé qu'il n'exploite pas la pré-évaluation dans le déroulement de ses enseignements. Nous avons donc élaboré avec lui une stratégie pour recentrer la pré-évaluation sur les apprentissages des élèves et dont la mise en œuvre a permis non seulement de mettre en évidence deux représentations dominantes susceptibles d'être des obstacles d'apprentissage : la synthèse des protéines se passe dans le sang ; -il n'y a pas de lien entre acides nucléiques et les protéines, mais aussi de les faire évoluer pour amener les élèves à un changement conceptuel en vue d'un apprentissage plus efficace.

Mots-clés : pré évaluation, représentation, synthèse des protéines

Abstract:

Pre-assessment is the introduction to a teaching-learning sequence. It is usually done by teachers as a simple formality. This article deals with the use of the pre-assessment by a trainee teacher in a final year experimental sciences class (TSEXP) on a biology sequence entitled protein synthesis. The aim is to strengthen his teaching skills as part of his professional development. Observations of the trainee's usual practices revealed that he does not use pre-assessment in the course of his teaching. We therefore developed with him a strategy to refocus the pre-assessment on student learning, the implementation of which not only made it possible to highlight two dominant representations likely to be obstacles to learning: - protein synthesis takes place in the blood; - there is no link between nucleic acids and proteins, but also to make them evolve to lead students to a conceptual change with a view to more effective learning.

Keywords: pre-evaluation, representation, protein synthesis.

Introduction

La pré évaluation est un type d'évaluation administrée généralement par

les enseignants avant de commencer une séquence d'enseignement-apprentissage. Elle vise à connaître les connaissances des élèves sur un thème, un concept que l'enseignant s'apprête à enseigner en classe. Les didacticiens nous enseignent que les élèves ont des connaissances préalables à tout sujet d'enseignement-apprentissage, qu'elles soient bonnes ou erronées. C'est à travers elles que les élèves essaient de comprendre les contenus enseignés, interprètent les situations proposées par l'enseignant. Ces connaissances préalables appelées représentations ou conceptions ont une certaine stabilité et l'acquisition de connaissances en dépend. Dans cette étude, nous avons cherché à utiliser la pré évaluation comme outil didactique pour prendre en compte les représentations des élèves, qui si l'enseignant les occulte, peuvent se présenter comme de véritables obstacles à l'acquisition de nouvelles connaissances. La connaissance de ce que les élèves savent sur le thème permet à l'enseignant réguler son enseignement, ou du moins de proposer une pédagogie beaucoup plus efficace. L'objectif visé est de renforcer les capacités du professeur stagiaire en didactique dans le cadre de son développement professionnel en l'aidant à mettre en œuvre une stratégie didactique pour exploiter les réponses des élèves aux questions de pré évaluation et donc leurs connaissances préalables sur le sujet. En amont, nous avons cherché à comprendre comment professeur stagiaire perçoit la pré évaluation et l'usage qu'il en fait des réponses des élèves. La première partie porte sur quelques éléments théoriques, l'exploitation pédagogique des représentations et son intérêt, la deuxième partie présente la méthodologie et la troisième partie porte sur les résultats et discussion.

2. Exploitation pédagogique des représentations des élèves

Avant d'aborder l'exploitation pédagogique des représentations des élèves et son intérêt nous allons d'abord définir deux notions importantes : pré évaluation et représentations.

- La pré évaluation, aussi appelée évaluation diagnostique est un outil pédagogique très important aussi bien pour l'élève que pour l'enseignant. Cet outil est utilisé avant d'aborder une séquence d'enseignement-apprentissage et permet à l'enseignant de mieux comprendre ce que ses élèves savent déjà sur un sujet objet d'étude en vue de mettre en évidence leurs difficultés et d'ajuster par conséquent son enseignement pour

permettre aux élèves d'apporter des réponses à d'éventuelles questions qu'ils peuvent avoir. Grâce à cet outil, l'enseignant peut planifier un enseignement significatif et efficace d'apprentissage.

- La notion représentations des élèves : selon Reuter et *al* (2013), les représentations des élèves sont des systèmes de connaissances qu'un élève mobilise spontanément face à une question ou à un problème, que ceux-ci aient ou non fait l'objet d'un apprentissage. Elles renvoient à des façons particulières de raisonner qui se réfèrent à un modèle explicatif préexistant aux apprentissages formels. Elles se révèlent, faute de mieux, des alternatives aux modèles canoniques et scientifiques (Joshua S. et Dupin J.-P., 1999) ; ce sont des théories personnelles du monde (Develay M., 1992). Selon André Giordan et Gérard De Vecchi les représentations constituent un ensemble d'idées coordonnées et d'images cohérentes, explicatives, utilisées par les élèves pour raisonner face à des situations-problèmes » (Giordan A. et De Vecchi G., 1987). La même idée est reformulée par Vincent Besnard-Burban qui les définit comme « un ensemble homogène et indissociable qui influe sur la conception générale du monde de l'élève ainsi que sur la façon dont il élabore l'ensemble des exercices qui lui seront demandés (construction d'hypothèses, mémorisation, recherche d'informations...) » (Besnard-Burban V., 2012, p.11).

2.1. Utilisation des représentations des élèves comme outil d'apprentissage

« Analyser les représentations des élèves en terme de vrai/faux ou de présence/absence implique que l'on ait un savoir de référence dont les contours et les caractéristiques soient à peu près correctement cadrés » (Audigier F. 1988, p.15). La maîtrise du savoir de référence est indispensable afin de cibler dans un premier temps les concepts et événements clefs du sujet. C'est ensuite en fonction de ces concepts que la question de savoir préalable des élèves pourra se poser. Pour Alain Dalongeville, (1995), cette phase de questionnement de la part de l'enseignant est un prérequis nécessaire au bon déroulement des apprentissages. Cerner les concepts clés revient à anticiper les représentations dominantes des élèves qu'il faudra déplacer, aider à transformer. Travailler à partir des représentations implique qu'à chaque séance, il soit nécessaire de prendre du temps pour les faire émerger telles qu'elles se manifestent dans chaque situation particulière. En partant de

la pensée des élèves, l'enseignant doit élaborer une leçon qui fait sens pour lui, qui prend en compte ses questionnements des situations qui sollicite les représentations des élèves. Dalongeville Alain et Huber Michel (2002) proposent deux stratégies didactiques pour travailler les représentations.

- Déplacer la représentation des élèves par la confrontation avec la réalité scientifique. Elle s'opère en trois phases.

Phase 1 : demander aux élèves d'écrire individuellement l'idée qu'ils se font d'un phénomène, d'une notion, d'un problème.

Phase 2 : confronter les hypothèses des élèves à la réalité scientifique par le visionnage d'un documentaire ou la lecture d'un document scientifique.

Phase 3 : en réponse à la phase 1, amener les élèves à rédiger un nouveau texte expliquant le phénomène, à la lumière des connaissances nouvelles.

Ce type de travail vise l'apprentissage par confrontation de représentations à la réalité scientifique et la confrontation d'opinions. Il nécessite cependant des points de vue assez développés de la part des élèves sur le sujet traité. Cela implique de choisir le thème avec précision et de n'utiliser de telles pratiques qu'avec des élèves d'un certain niveau. Il faut noter que certains élèves n'auront pas de point de vue sur certaines questions et ne rendront aucun texte.

- Apprentissage par jeu de rôle : son but est de favoriser une lecture active de documents et la formulation d'hypothèses de la part des élèves en leur permettant de se projeter vers l'objet de savoir par sa propre mise en scène. Elle consiste à partir d'un document auquel on donne vie par une mise en scène collective. Le fait de donner vie aux documents permet aux élèves d'interpréter de façon plus dynamique et de prêter attention à des éléments qu'ils auraient sûrement considérés comme secondaires s'ils n'en avaient pas eu besoin pour sa mise en scène. Cette stratégie comprend également trois phases.

Phase 1 : un travail d'interprétation d'un document avec mise en scène qui permet de renforcer les représentations des élèves.

Phase 2 : une autre étude du document (même consigne) visant à relativiser les certitudes qui avaient été renforcées lors de la séance précédente.

Phase 3 : un dernier travail de recherche afin de dépasser l'opposition mise en valeur au deux précédentes phases.

Gérard De Cecchi et André Giordan (2002) proposent quatre stratégies pour exploiter les représentations des élèves. L'enseignant peut adopter quatre attitudes face aux représentations des élèves : faire sans, faire avec, faire contre, faire avec pour aller contre. Cependant, leur prise en compte dépend de l'approche pédagogique de l'enseignant, de sa propre représentation de l'apprentissage des élèves.

- Faire sans : l'enseignant peut ignorer totalement les conceptions des apprenants, faire comme si elles n'existaient pas. Il expose tout simplement son savoir aux élèves. Souvent, ceci est dû à un manque de temps de la part de l'enseignant lié aux contraintes du programme. L'enseignant est ici perçu comme tout-puissant. Il croit savoir ce qu'il faut faire et de quelle manière, tout comme il croit « connaître par intuition le public auquel il s'adresse » (Giordan A., Girault Y. et Clément, P 1994, p.52). Ce public représente les élèves qui sont des êtres passifs qui ne sont jamais appelés à réagir. En d'autres termes, l'élève semble être le grand absent du processus d'enseignement-apprentissage.

- Faire avec : l'enseignant peut faire émerger les conceptions des élèves, laisser les élèves les exprimer, mais ne les prend pas en compte par la suite. Il n'en tient pas compte dans l'établissement de ses prochaines leçons.

- Faire contre : l'enseignant peut laisser les élèves exprimer leurs représentations, mais il les persuade qu'elles sont fausses en les remettant en cause. Par la suite, il leur transmet le véritable savoir jusqu'à ce que l'élève en oublie ses représentations de départ. Cette méthode ne semble pas être efficace à cause du caractère tenace des conceptions, et celles-ci risquent de perdurer malgré les apports convaincants de l'enseignant.

-Faire avec pour aller contre : l'enseignant part des conceptions des élèves, il les laisse évoluer tant qu'il y a une progression. L'élève doit se

rendre compte par lui-même que sa conception est fautive et à partir de ce moment-là, l'enseignant doit amener les élèves à formuler d'autres conceptions plus réalistes. Cette méthode permet à l'enseignant de vraiment voir où résident les principales difficultés des élèves et ainsi pouvoir proposer des remédiations d'apprentissage. La prise en compte des représentations des élèves inscrit donc le processus d'enseignement-apprentissage dans l'approche constructiviste.

2.2. Intérêt de connaître et de prendre en compte les représentations des élèves au cours de l'enseignement-apprentissage

Plusieurs auteurs soutiennent que connaître les représentations des élèves sur les savoirs à enseigner présente de multiples intérêts. À partir d'elles, l'enseignant peut construire son enseignement de manière adaptée. Du fait qu'elles constituent généralement des obstacles à l'apprentissage, le fait de les connaître va donc permettre à l'enseignant de mettre en place des activités adéquates à leur déstabilisation dans le but de les faire évoluer et de faire acquérir des connaissances efficaces. L'intérêt pour l'élève est que si l'expression des représentations est faite collectivement ou mis en commun et qu'un désaccord est présent, il devra confronter sa vision avec celles de ses camarades. Il peut alors être nécessaire d'expliquer sa pensée et d'argumenter afin de développer son raisonnement. Il devra alors développer son idée selon un raisonnement structuré. Ces discussions entre pairs créées un conflit sociocognitif permettent d'éliminer certaines représentations en prenant conscience de leur invalidité. En déstabilisant leurs représentations, les élèves vont pouvoir acquérir de nouvelles connaissances et donc faciliter l'apprentissage et favoriser leur réussite » (Clément P., 1991, p. 12-13). Pour l'enseignant, analyser les représentations des élèves, lui permet de connaître le niveau de sa classe (Ouvrart V., 2014. p. 9). Elles peuvent également faire « prendre conscience de la lenteur des processus d'apprentissage, donc de la complexité du chemin à parcourir quand il s'agit de s'appropriier les savoirs » (De Vecchi G. et Giordan A., 2002, p.73).

La prise en compte des représentations des élèves permet :

- de faire un diagnostic des connaissances des élèves, d'évaluer leurs connaissances et leur manque afin d'élaborer des séances dont les

contenus et objectifs seront adaptés aux besoins de la classe. (Besnard-Burban V., 2012). La connaissance des représentations des élèves est indispensable pour savoir ce qu'il faudra déplacer, aider à transformer chez l'élève pour qu'il s'approprie la notion visée (Dalongeville A, 1995) ;

- d'éviter la construction d'activités rébarbatives ou simplistes pour ces élèves qui en maîtrisent déjà les contenus ;

- motiver les élèves : le fait de s'intéresser à ce qu'ils pensent, à leurs difficultés, à la façon dont ils conçoivent le monde, permet de se rendre compte de ce qui les concerne directement et de ce qui les motive afin de les solliciter plus tard au cours des apprentissages (Dalongeville A, 1995) ;

- rendre actif les élèves dans les situations d'apprentissage en les amenant à se poser les questions qui seront le point de départ des connaissances à acquérir. On apprend bien que ce qui répond aux questions que l'on se pose. L'enseignant gagnera en efficacité s'il prend en compte les représentations et s'il aide à formuler les questions des élèves (Besnard-Burban V., 2012, p.16) ;

- transformer chez les élèves leur rapport au savoir. Etant donné que les élèves ne sont pas mis dans une situation de reproduction du savoir, leur tâche est d'élaborer eux-mêmes un tel savoir à partir de leur conception d'origine. Cela permet aux élèves d'approcher des règles de construction du savoir scientifique (Ibid. p.17) ;

- un retour de la part des élèves sur leurs propres représentations à la fin d'une séquence par exemple, de provoquer une prise de conscience de l'écart entre leurs connaissances et la réalité scientifique (Audigier, F., 1988, p.15). Cela les invite à se tourner vers une démarche d'analyse et d'explication, plutôt que vers celle plus naturelle, d'une démarche auto-justificative. Ce retour donne aussi la possibilité aux élèves d'évaluer leur propre évolution (Besnard-Burban V., 2012, p.17).

Prendre en compte les connaissances préalables des élèves est indispensable puisqu'elles représentent les seuls outils à disposition de l'élève (Cina A., 2011). L'interprétation des élèves a aussi pour intérêt de

mettre en évidence l'écart qui existe entre leurs représentations initiales et les informations du document. C'est cet écart qui est pris en compte en tant qu'objet de travail et de recherche par l'enseignant.

2. Méthodologie

Nous avons d'abord observé les pratiques de classe du professeur stagiaire sur trois séquences en utilisant une grille. Nous avons cherché à comprendre comment il exploite la pré évaluation. À la suite de trois séquences (le métabolisme énergétique de la cellule, le support de l'information génétique, la transmission de l'information génétique au cours des divisions cellulaires), nous avons eu deux séances de travail collaboratif avec le professeur stagiaire non seulement pour lui signifier les résultats de nos observations, mais aussi élaborer ensemble une stratégie d'exploitation de la pré évaluation. La stratégie élaborée à cet effet comprend trois étapes : (1) le recueil des idées des élèves sur les questions de pré évaluation, (2) l'analyse des idées des élèves pour dégager d'éventuelles représentations, (3) la proposition d'activités d'apprentissage pour déstabiliser les représentations et entraîner leur évolution. La stratégie est mise en œuvre dans une quatrième séquence intitulée : "la synthèse des protéines". Il s'agit de faire acquérir des connaissances sur ce phénomène biologique.

Avant de dérouler la première séance, le stagiaire fait la pré évaluation et note les idées des élèves. Les questions de pré évaluation sont : - Quelles sont les matières de base de la synthèse des protéines ?- Où se passe la synthèse des protéines.

Nous avons travaillé avec le stagiaire sur les idées des élèves en les analysant et en identifiant les représentations dominantes qui seront soumis à la déstabilisation aux séances suivantes à partir des activités proposées aux élèves.

L'activité proposée aux élèves comprend une situation problème, des ressources à exploiter, une consigne. Elle se présente comme suit :

Activité : processus biologique de la synthèse des protéines

- Situation-problème : l'ADN contient l'information nécessaire à la synthèse des protéines, mais la relation entre ADN et protéines n'est pas directe. Elle fait intervenir une molécule informative intermédiaire,

l'ARN messager (ARNm), ainsi les acides aminés (a.a.), les enzymes (ARN polymérase), les ribosomes, l'ATP (énergie). Comment se fait le transfert de l'information génétique de l'ADN aux protéines ?

- Les ressources à exploiter

Document 1 : processus de décodage de l'information génétique

Tu as déjà écrit un message secret à quelqu'un en utilisant une sorte de code pour protéger le message des regards indiscrets. Par exemple, tu as peut-être remplacé les lettres du mot par des chiffres ou des symboles, en suivant un ensemble de règles particulières. Pour que la personne comprenne le message, elle doit connaître le code et appliquer les mêmes règles, en sens inverse, pour déchiffrer ce que tu as écrit. Le décodage des messages constitue également une étape importante de l'expression génétique, le processus au cours duquel les informations d'un gène sont utilisées pour construire une protéine. Le code génétique (figure 1) permet aux séquences nucléotidiques de l'ADN et de l'ARN d'être traduites en leurs séquences d'acides aminés correspondantes. Il représente l'ensemble des correspondances entre codons et acides aminés (ou signaux d'arrêt « codons stop »). La figure 2 résume les deux étapes de la synthèse des protéines.

	U		C		A		G		
U	UUU	Phénylamine	UCU	Sérine	UAU	Tyrosine	UGU	Cystéine	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leucine	UCA		UAA	STOP	UGA	STOP	A
	UUG		UCG		UAG		UGG	Tryptophane	G
C	CUU	Leucine	CCU	Proline	CAU	Histidine	CGU	Arginine	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Glutamine	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Isoleucine	ACU	Thréonine	AAU	Asparagine	AGU	Sérine	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lysine	AGA	Arginine	A
	AUG	Méthionine	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Valine	GCU	Alanine	GAU	Acide aspartique	GGU	Glycine	U

GUC	GCC	GAC	GGC	C
GUA	GCA	GAA	GGA	A
GUG	GCG	GAU	GGG	G

Figure 1 : code génétique

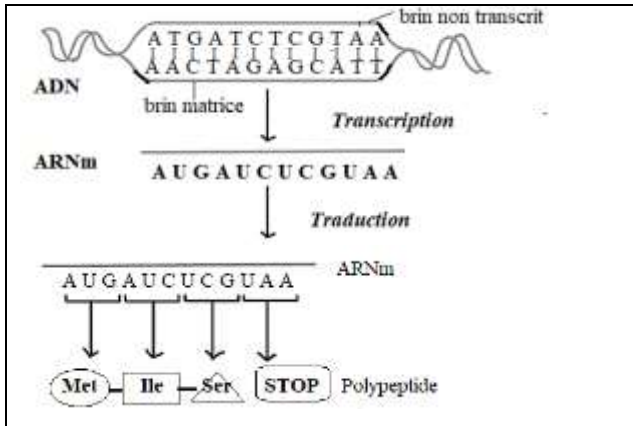
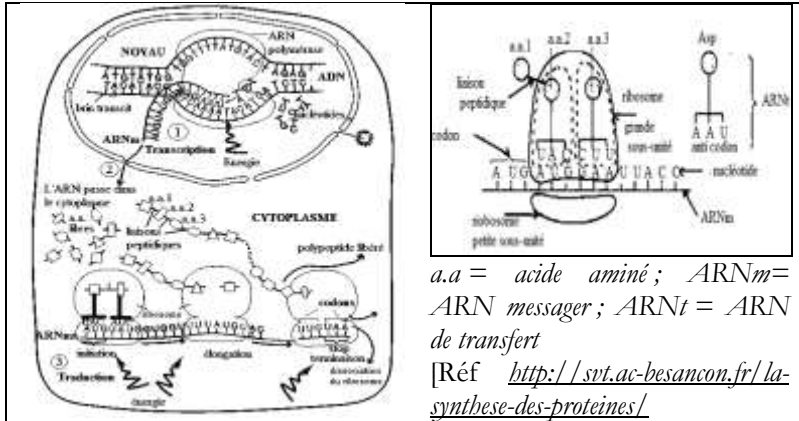


Figure 2 : les deux étapes de la synthèse des protéines

Document 2 : Schéma synthétique du mécanisme de la synthèse des protéines dans la cellule.



Consigne

1. Explique le passage de l'ADN à l'ARNm et précise le lieu.
2. Explique le passage de l'ARNm aux protéines (polypeptides) et précise le lieu.
3. Donne la signification de codon, d'anti codon
4. Nomme les étapes qui permettent de passer de l'ADN aux protéines dans une cellule.

En plus de l'activité, le stagiaire a mis dans un coin tableau en termes de rappel, les réponses aux questions de pré-évaluation que les élèves avaient formulées au début de la séquence (Réf. Tableau 4).

3. Résultats et discussion

3.1. Les Résultats des observations des quatre séquences

Tableur 1 : résultat des observations des pratiques de classe du stagiaire sur les 4 séquences (avant et après l'entretien)

0= non, 1= oui

Activités du professeur	S1	S2	S3	S4
Note les réponses des élèves (au tableau, dans son bloc-notes...)	0	0	0	1
Apprécie les réponses des élèves	1	1	0	0
Demande plus de clarification des réponses des élèves	0	0	0	1
Donne lui-même les bonnes réponses	1	1	0	0
Rappelle au cours du déroulement, certaines réponses des élèves	0	0	0	1

Sur les deux premières séquences le professeur stagiaire a commencé par la pré évaluation, mais pour la troisième séquence il ne l'a pas fait. Une fois les questions posées, et que les élèves commencent à donner leurs réponses, le stagiaire n'a pas pris le soin de les noter. Il n'a non plus demandé aux élèves d'expliquer davantage leurs idées pour comprendre leur logique et n'a rappelé à aucun moment du déroulement de la séquence les réponses données pour montrer aux élèves si leurs idées tiennent ou pas par rapport au savoir en construction. Toutefois, il apprécie les réponses données par les élèves : « *c'est bon* », « *non, ce n'est pas ça* », « *ce n'est pas exactement ça* », « *ça commence bien, mais qui peut proposer une réponse meilleure ?* ». Dans les cas où la bonne réponse n'est pas donnée par les élèves, le stagiaire la donne puis il continue son cours. Ceci confirme notre hypothèse.

Le travail que nous avons eu avec le stagiaire après les trois premières séquences, lui a permis de changer d'approche pour la pré évaluation à la quatrième séquence où il a mis en œuvre la stratégie élaborée.

3.2. Résultat de la stratégie mise en œuvre

À l'entame de la première séance, le stagiaire a posé deux questions de pré-évaluation et la collecte des réponses est faite en utilisant le

brainstorming. Il a souvent demandé aux élèves d'expliquer davantage leurs réponses. Il a copié toutes les réponses au tableau et sur son bloc-notes. Les questions et les réponses sont dans le tableau 2.

Tableau 2 : questions de pré-évaluation et réponses des élèves

1-Quelles sont les matières de base de la synthèse des protéines ?	2-Où se passe la synthèse des protéines ?
- Acides aminés, - enzymes, - ATP - La synthèse nécessite des réactions chimiques, qui ont besoin d'enzymes pour les catalyser et d'énergie pour qu'elles puissent se réaliser	-Sang, - cellules, - noyau, - cytoplasme - Dans le sang, les acides aminés s'associent pour donner les protéines. - Dans la cellule, les acides aminés sont fusionnés pour former les protéines

Sur la question 1, un élève a même présenté une réaction de la synthèse (Réf. Figure 3)

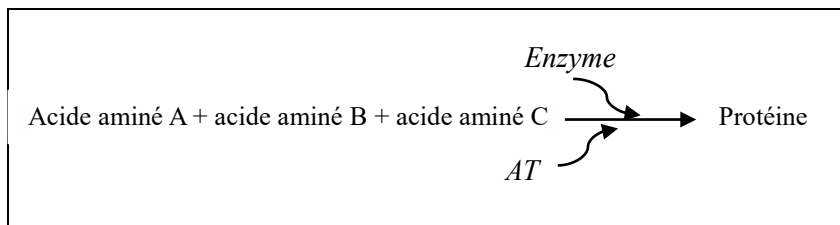


Figure 3 : équation de la synthèse des protéines présentées par un élève

Travail sur les réponses des élèves

Les séances de travail avec le stagiaire sur les réponses des élèves ont porté sur leur analyse en vue de mettre en évidence d'éventuelles représentations susceptibles d'être des obstacles.

Les résultats sont présentés comme dans le tableau 3.

Tableau 3 : représentations et obstacles identifiés à partir de l'analyse des réponses des élèves

Représentations (ou conceptions) identifiées	Obstacles sous-jacents
<ul style="list-style-type: none"> - les protéines sont formées à partir de réactions de synthèse entre acides aminés avec apport d'énergie (ATP) et d'enzymes - une protéine est formée à partir de la combinaison de plusieurs acides aminés dans le sang ou dans la cellule (pas de lien avec les acides nucléiques : ADN, ARN) 	<p>Les acides nucléiques (ADN et ARN) n'interviennent pas dans le processus de synthèse des protéines.</p>

Il apparaît que les élèves ne perçoivent pas le lien entre les protéines et les acides nucléiques.

Le travail à faire doit être naturellement focalisé sur « la synthèse des protéines ». Il s'agit de proposer aux élèves une activité pour déstabiliser les représentations et acquérir de nouvelles connaissances. La suite des étapes de la mise en œuvre de la stratégie sont les suivantes :

- présenter une situation-problème contenant des informations qui vont à l'encontre des idées préalables des élèves, ce qui va créer une déstabilisation de leurs connaissances préalables (ou représentations) sur le sujet, susciter chez eux des questionnements ;
- proposer aux élèves une activité d'apprentissage pour la résolution de cette situation-problème. Pour la réalisation de l'activité des ressources à exploiter sont mis à disposition des élèves. Ces ressources donnent des informations pertinentes pour l'acquisition de nouvelles connaissances et donner l'occasion aux élèves de prendre conscience de la limite de leurs idées ;
- faire présenter les productions des élèves et proposer une synthèse des productions de la classe ;
- faire des liens entre les réponses des élèves aux questions de pré évaluation et les productions faites.

Tableau 4 : éléments de réponses des élèves

Matières de base de la synthèse des protéines	- Acides aminés -Enzymes - ATP
Lieux de la synthèse des protéines	Sang, cellules, noyau, cytoplasme Dans le sang ou dans les cellules, les acides aminés s'associent pour donner les protéines

3.3. Résolution de la situation-problème et savoir construit

Trois groupes de travail étaient constitués. Les productions des 3 groupes sont ainsi présentées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Productions des élèves

Consigne	Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3
1- Passage de l'ADN à l'ARNm	La transcription : un des 2 brins d'ADN sert de matrice qui est transcrit en ARNm . Le brin d'ARNm formé est complémentaire du brin d'ADN transcrit, mais. U occupe dans l'ARN la place de T de l'ADN. Elle se déroule dans le noyau.	Un brin de l'ADN (brin transcrit) est copié en ARNm : c'est la transcription, elle se déroule dans le noyau	Les deux brins de l'ADN s'écartent, Un des 2 brins est copié pour donner l'ARNm. On parle de transcription. Elle se déroule dans le noyau
2 Passage de l'ARNm aux protéines	L'ARNm produit dans le noyau passe dans le cytoplasme pour y être traduit : c'est la synthèse des protéines. Elle se déroule en trois étapes, initiation, élongation, terminaison :	L'ARNm passe dans le cytoplasme, où il produit les polypeptides	L'ARNm passe dans le cytoplasme, l'ARNt porte les acides aminés et vient se fixer en face des codons de l'ARNm Puis les acides aminés sont libérés et se lient les uns aux autres pour former la protéine.
3 - codon, - anticodon	-Codon : triplet de nucléotides de l'ARNm -Anticodon : triplet de nucléotides de l'ARNt	-Codon : triplet de nucléotides de l'ARNm -Anticodon : triplet de nucléotides de l'ARNt	-Codon : triplet de nucléotides de l'ARNm -Anticodon : triplet de nucléotides de l'ARNt
4 étapes de passage l'ADN aux protéines	Deux étapes : transcription, traduction	Transcription et traduction	Transcription, traduction

Le savoir construit par les élèves

Après la présentation des productions, le stagiaire rappelle une fois de plus les éléments de réponses des élèves aux questions de la pré

évaluation et leur demande d'apporter des amendements sur la base des productions. Ce travail est fait en animation de groupe-classe. Ainsi il a invité les élèves à reprendre le tableau et à intégrer les nouvelles idées et à rectifier aussi les idées qui étaient formulées. Le résultat de ce travail est présenté par la figure 4 et le tableau 6.

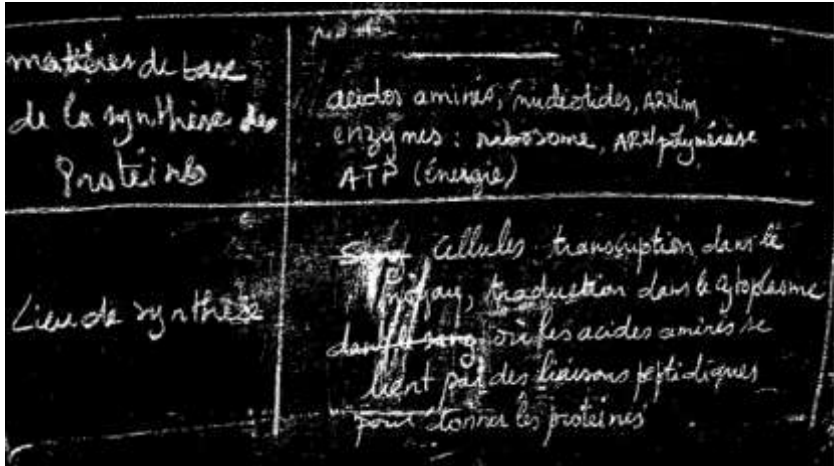


Figure 4 : tableau de synthèse produite par la classe après l'activité

Tableau 6 : récapitulatif de la figure 4 (synthèse produite par la classe avec des les ajouts en encadré et des termes barrés)

	Connaissances initiales + nouvelles connaissances intégrées (encadrées)	Les ajouts et rectification
Matières de base de la synthèse des protéines	<ul style="list-style-type: none"> - Acides aminés, - Enzymes : ARN polymérase, ribosomes - ATP ARNm, Nucléotides - ARNt 	L'ARN polymérase, les ribosomes L'ARNt ; les nucléotides libres dans le noyau

Lieux de la synthèse des protéines	Sang, la synthèse a lieu dans les Cellules : transcription dans le noyau, traduction dans le cytoplasme - Dans le sang au cours de la synthèse, les acides aminés s'associent par des liaisons peptidiques pour donner les protéines (polypeptides)	La synthèse se déroule dans la cellule et non le sang : la transcription dans le noyau et la traduction dans le cytoplasme. Les acides aminés sont liés par des liaisons peptidiques pour former la chaîne polypeptidique.
------------------------------------	--	---

Les didactiques, aujourd'hui incontournables dans la formation des enseignants, donnent des nouvelles orientations en enseignement-apprentissage dans le cadre scolaire, étant donné que l'enseignement est de plus en plus centré sur l'élève, qui est acteur de la construction de ses connaissances. L'intérêt d'inscrire les didactiques dans la formation des enseignants est de former des professionnels dans l'enseignements de leurs disciplines qui soient à mesure de diversifier leurs méthodes d'enseignement et de mettre les élèves au centre de leur apprentissage. Dans cette nouvelle approche de l'enseignement-apprentissage, il devient donc nécessaire de s'appuyer sur les connaissances préalables des élèves. Tous les chercheurs en didactique s'accordent sur le fait qu'il est indispensable de prendre en compte les connaissances antérieures (représentations) des élèves pour pouvoir leur faire acquérir de nouvelles connaissances ou un « nouveau savoir » (Giordan A., Girault Y. et Clément P. 1994, p.52). S'intéresser aux représentations de ses élèves va donc permettre à l'enseignant de rendre plus efficace son enseignement (Clément P. 1991, p. 12-13). Mais la conduite d'un enseignement centré sur les idées des élèves demande à la fois une maîtrise des contenus à enseigner et une bonne connaissance des représentations et modes de pensée des élèves ainsi que des activités qui entraînent des changements de conceptions (Vrin A., 1998). Ainsi en tenant compte des représentations de leurs élèves, ils pourront faire avec celles qui sont très solides et déconstruire celles qui peuvent l'être. Il s'agit également pour eux d'intégrer la pratique des situations problèmes et de s'affranchir de l'obsession des programmes à finir. Il faudrait définitivement admettre que la compréhension précède l'application et que le développement des

représentations chez l'élève peut constituer une série d'obstacles pouvant devenir un frein à l'expression de son potentiel.

La stratégie élaborée avec le stagiaire et mise en œuvre dans cette étude a permis de faire émerger deux représentations dominantes des élèves sur la synthèse des protéines au moyen de la pré évaluation, les idées qu'ils se font de ce phénomène biologique objet de cours en classe. La stratégie mise en œuvre par le stagiaire s'inscrit parfaitement dans l'approche didactique de l'enseignement-apprentissage soutenu par les didacticiens. Il a essayé, de « faire avec pour aller contre » comme le suggèrent André Giordan et Gérard De Vecchi (2002). Ce qui veut dire que l'enseignant doit d'abord accepter les idées erronées des élèves, puis élabore et met en œuvre une stratégie didactique pour amener les élèves à prendre conscience que leurs idées sont erronées pour ensuite les amener à formuler d'autres idées plus réalistes. Cela est soutenu par Pierre Clément (1991), qui admet que l'enseignant en cherchant à monter aux élèves les limites de leurs idées préalables, permet aux nouvelles connaissances de pouvoir imprégner les élèves et donc faciliter l'apprentissage. Pour que le stagiaire puisse efficacement conduire son enseignement, il a dû maîtriser comme le suggère Alain Dalongeville (1995) le savoir de référence sur la synthèse des protéines qui est indispensable pour cibler dans un premier temps les concepts et événements clés du sujet. C'est ensuite en fonction de ces concepts que la question de savoir préalable des élèves pourra se poser. Nous admettons donc comme l'auteur, que cerner les concepts clés revient à anticiper les représentations dominantes des élèves qu'il faudra déplacer, aider à transformer. Après avoir analysé les réponses des élèves à la pré évaluation pour mettre en évidence les deux représentations dominantes sur la synthèse des protéines, le stagiaire a élaboré une activité d'apprentissage qui a non seulement permis la déstabilisation des idées des élèves, mais la construction des connaissances scientifiques visées. L'activité soumise aux élèves leur a permis de s'exercer dans la prise de la parole, d'exprimer leur pensée et de la remettre en cause. Ceci rentre dans le cadre du contrat didactique que l'enseignant et ses élèves doivent comprendre et qui matérialise les attentes mutuelles.

Selon Bruno Robbes, la prise en compte des idées préalables des élèves et donc de leurs représentations dans les activités d'enseignement-apprentissage vient du fait que : «...les élèves arrivent avec un bagage plus ou moins dense et complexe de représentations qu'ils ont

constituées en combinant des informations émises par leur propre espace corporel, psychologique, intellectuel, avec celles fournies par leur environnement familial, social, culturel, économique et géographique.» (Robbes B., 2009, p. 12).

La stratégie du stagiaire se justifie au regard des arguments des auteurs didacticiens, entre autres Jean-Louis Closset qui soutient que les connaissances nouvelles que les élèves acquièrent sont seulement plaquées sur le savoir ancien sans le modifier. L'enseignement n'atteint qu'un succès immédiat : dès qu'on modifie les conditions qui furent celles de l'apprentissage, la connaissance commune réapparaît [...]. Cela indique selon l'auteur que les représentations des élèves sont l'obstacle principal à l'enseignement des matières scientifiques (Closset J. L., 2002). Par ailleurs, Pascal Duplessis (2008) soutient que les connaissances préalables des élèves offrent des structures d'accueil permettant de faciliter de nouveaux apprentissages. Ces structures, en mettant à disposition des zones d'ancrages ou ponts cognitifs jouent pour l'élève un rôle d'intermédiaire entre connaissances antérieures et nouvelles. De même Giordan et De Vecchi (1994) affirment que le savoir s'élabore dans une interaction entre ces structures de pensée et les informations extérieures. De manière à insister sur cette fonction agrégative de la conception, ils ont proposé l'appellation de « construct » pour désigner cet élément moteur qui entre dans la construction d'un savoir et favorise les transformations nécessaires. Ces constructs sont évolutifs et se remodelent en permanence. L'appropriation devient alors un processus continu de réorganisation des connaissances. Ainsi selon Giordan (1996), tout apprentissage est le produit d'une confrontation entre des connaissances mobilisées (le déjà là), et des informations nouvelles. Pour Pascal Duplessis (2008), le savoir maîtrisé se situe à la fois dans le prolongement des connaissances préalables et par rupture avec elles. Cette confrontation engendre des significations nouvelles plus aptes à répondre aux problèmes posés. Les résultats de la stratégie didactique mise en œuvre par le stagiaire confirment ces idées soutenues par les différents auteurs. Il a fait travailler les élèves en tenant compte de leurs connaissances préalables présagées comme des potentiels obstacles à l'acquisition de nouvelles connaissances. La prise en compte des représentations des élèves selon Besnard-Burban (2012) est un prérequis indispensable au bon déroulement des apprentissages. Selon Anaïs Cina (2011) les connaissances préalables des élèves représentent

les seuls outils à disposition de l'élève leur permettant d'une part d'avoir la possibilité de participer à la construction du concept scientifique auquel l'enseignant souhaite arriver, d'autre part de saisir l'intérêt que porte l'enseignant à ce qu'ils pensent. Ainsi ils se sentent valorisés. S'intéresser aux conceptions de ses élèves permet à l'enseignant de rendre plus efficace son enseignement (Clément P.,1991). Le choix d'une telle stratégie didactique permet selon Besnard-Burban, V. (2012) un enrichissement global des représentations des élèves puisque le point de vue de chacun est pris en compte en début de séquence. Cela favorise par l'acceptation de l'opinion de chacun, une décentration de l'élève.

Conclusion

Cette étude de cas a révélé que le stagiaire, dans ses pratiques de classe habituelle, n'exploite pas la pré-évaluation et donc ne prend pas en compte les connaissances préalables de ses élèves dans le déroulement des enseignements-apprentissages. Ceci nous conduit à penser que la transposition des connaissances didactiques dans les pratiques de classe ne va pas de soi. Suite au travail collaboratif avec le stagiaire pour la mise en œuvre d'une stratégie didactique pour exploiter la pré-évaluation, le déroulement de la séquence portant sur la synthèse des protéines en classe de TSEXP a montré un indicateur prometteur de renforcement des capacités du stagiaire en didactique car il est parvenu à mettre en évidence deux représentations dominantes : - la synthèse se fait dans le sang, - absence de liens entre les acides nucléiques et les protéines. Il a ensuite su travailler leur déstabilisation à travers l'activité d'apprentissage proposée aux élèves et favoriser la construction par les élèves des connaissances scientifiques visées tout en leur faisant prendre conscience du caractère erroné de leurs connaissances préalables. Cette pratique change la motivation des élèves à la fois de par la nouveauté de la démarche et surtout par ce que les mettre à l'étude de leurs propres énoncés c'est leur signifier que l'on donne à ce qu'ils savent un statut positif » (Audigier F., 1988, p.16). L'étude relève toutefois une nécessité de renforcer les capacités des enseignants en didactique pour favoriser leur développement professionnel.

Bibliographie

- **Astolfi Jean-Pierre** (1984), « L'analyse des représentations des élèves en sciences expérimentales ». *Revue française de pédagogie* n°68, p. 15-25. https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1984_num_68_1_1563
- **Astolfi Jean-Pierre** (2010), *L'école pour apprendre*. L'élève face aux savoirs, ESF, 208 P.
- **Astolfi Jean-Pierre**. (1978), « Les représentations des enfants en situation de classe ». *Revue française de pédagogie* n°45, p. 126-128. https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1978_num_45_1_1659
- **Audigier François** (1988), « Représentations des élèves et didactiques de l'histoire, de la géographie et des sciences économiques et sociales ». *Revue française de pédagogie*, n° 85, p. 11-19
- **Ayrinhac-Amélie Bru Marion** (2019), *Les conceptions initiales des élèves en sciences*. Mémoire de Master, Métiers de l'éducation, de l'enseignement et de la formation, Université de Toulouse, 71 p. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02570848v1/document>
- **Besnard-Burban Vincent** (2012), *La place des représentations des élèves dans l'apprentissage de l'histoire en cycle 3*. Education. Mémoire de master, Université d'Orléans, 54 p. <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00756026>
- **Cina Anaïs** (2011), *Apprendre en Sciences. Le modèle allostérique : facteur de changement conceptuel ?* Mémoire de fin d'études à la Haute Ecole Pédagogique du Valais, https://doc.rero.ch/record/32133/files/Cina_Anais.pdf
- **Clément Pierre** (1991), « Sur la persistance d'une conception : La tuyauterie continue digestion-excrétion ». *Aster* n° 13, p. 133-155. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1991_num_13_1_978
- **Closset Jean-Louis** (2002), « La didactique des sciences : ses acquis, ses questions ». *Cahiers du service de pédagogie expérimentale de l'Université de Liège*, n° 9-10, p. 101-111. <https://www.yumpu.com/fr/document/read/52160425/la-didactique-des-sciences-ses-acquis-ses-questions->
- **Dalongeville Alain** (1995), *Enseigner l'histoire à l'école*. Paris, hachette éditions 41p.
- **Dalongeville Alain et Huber Michel** (2002), *Enseigner l'histoire autrement, devenir les héros des des évènements du passé*. Lyon, Chronique sociale

DL 2002 , Chapitre 1, les origines de l'homme. Un exemple de travail de déplacement des représentations des élèves p.13-21

- **De Vecchi Gérard. et Giordan André** (1987), *Les origines du savoir des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, Delachaux & Niestlé, 212 p.

- **De Vecchi Gérard. et Giordan André** (2002), *L'enseignement scientifique : Comment faire pour que ça « marche ?* Delagrave, Pédagogie et Formation 271 p.

- **Develay Michel** (1992). *De l'apprentissage à l'enseignement : pour une épistémologie scolaire*. ESF, 165 p.

- **Duplessis Pascal** (2008), *Les conceptions des élèves au centre de la didactique de l'information ?* Séminaire du GRCDI du 12 septembre 2008, Pays de la Loire

- **Giordan André** (1996), « Les conceptions de l'apprenant : Un tremplin pour l'apprentissage ». *Sciences humaines* Hors série n°12, p. 48-50

- **Giordan André et De Vecchi Gérard** (1987), *Les origines du savoir*. Paris, Ed. Delachaux, 212 p.

- **Giordan André, Girault Yves et Clément Pierre** (1994), *Conceptions et connaissances*, Peter Lang, 320 p.

- **Giordan André. et De Vecchi, Gérard.** (1994), *Les origines du savoir : Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*, Delachaux et Niestlé, 211 p.

- **Joshua Samuel, Dupin Jean-Jacques.** (1999), *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. 2^e éd. corr., P.U.F., 422 p.

- **Ouvrart Vincent.** (2014), *Les conceptions des enfants dans la démarche scientifique*. Mémoire du de Master, Métiers de l'Enseignement de l'Éducation et de la Formation, Université d'Angers, 74 p.
<https://core.ac.uk/download/pdf/52996587.pdf>

- **Reuter Yves. et al.** (2013), *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*.3^e éd. Bruxelles De Boeck, 280 p.

- **Vrin Anne** (1998), « Enseigner de façon constructiviste, est-ce possible. Pertinentes pour les faire évoluer ». *Aster*, n°26, p.133-163,
https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1998_n_26_1_1120

- **Robbes Bruno.** (2009), *La pédagogie différenciée : Conférence*, Paris, 34p.
https://www.meirieu.com/ECHANGES/bruno_robbes_pedagogie_differeenciee.pdf