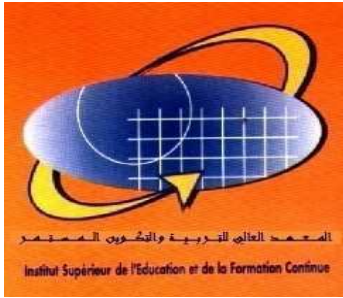


**UNIVERSITE VIRTUELLE
DE TUNIS**



UNIVERSITE DE NANTES



Année 2012

Thèse

Pour obtenir le grade de

**DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE TUNIS
&
DOCTEUR DE L'UNIVERSITE DE NANTES**

Discipline : Sciences de l'éducation
Option Didactique des disciplines

Présentée et soutenue publiquement par

Hanène ALLAYA

Le 04/ 06/ 2012

**CONCEPTION, ARGUMENTATION ET
PROBLEMATISATION DES ELEVES DE LA PREMIERE
ANNEE SECONDAIRE EN IMMUNOLOGIE**

Directeurs de thèse :

Ezzeddine GHAZOUANI et Christian ORANGE

Jury

M. Ezzeddine GHAZOUANI, Professeur, Université de TUNIS.

M. Christian ORANGE, Professeur, Université de NANTES.

Mme. Besma LOUESLATI-YACOUBI, Professeur, Université de TUNIS.

Mme. Maryline COQUIDE, Professeur, Ecole normale supérieure de LYON.

Co-directeur

Directeur

Rapporteur

Rapporteur

Dédicaces

A Mes Très Chers Parents : *Mohamed Hédi et Houda*

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que vous n'avez jamais cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. C'est à travers vos encouragements et à travers vos critiques que je me suis réalisée. J'espère avoir répondu aux espoirs que vous avez fondés en moi. Je vous rends hommage par ce modeste travail en guise de ma reconnaissance éternelle et de mon infini amour.

A Mon Cher Mari : *Slaheddine*

Aucune dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour toi. Quoique je puisse dire, je ne peux exprimer mes sentiments d'amour et de respect à ton égard. Ton aide, ta générosité, ton soutien ont été pour moi une source de courage et de confiance. Qu'il me soit permis aujourd'hui de t'assurer mon profond amour et ma grande reconnaissance.

A Mon Cher Fils : *Mohamed Aziz*

Merci à Dieu de m'avoir donné un enfant aussi attachant, sans toi tout aurait été différent.

Merci mon petit zizou pour toutes les "je t'aime maman"

J'admire avec joie ce que tu deviens au fil des années, tes choix, tes projets, tes réussites, tes échecs aussi... J'espère te rendre suffisamment de l'amour et du respect que tu m'inspires. Pour tout ce que nous avons vécu ensemble, pour tout ce que tu as fait pour moi, de tout mon cœur je te dis : je t'aime mon petit cœur, tu remplis chaque instant de ma vie de bonheur.

A Mon Cher Frère : *Hassen*

Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers toi. Puisse l'amour et la fraternité nous accompagnent et unissent à jamais.

A Ma Chère Sœur : *Haïfa*

En plus de ma chère sœur, tu es aussi une amie éternelle. Je ne l'ai jamais assez dit et ne te dirai jamais assez à quel point tu comptes à mes yeux. Je te souhaite la réussite dans ta vie privée et professionnelle et sache simplement que je serai toujours à tes côtés petite sœur.

A la mémoire de ma Belle-mère : *Aïcha*

Le destin ne nous a pas laissé le temps pour jouir ce bonheur ensemble et de t'exprimer tout mon amour et respect. Puisse Dieu vous accueillir dans son paradis.

A Ma Chère Belle-sœur : *Asma*

Tu es une sœur pour moi. A vous non plus je ne dirai jamais assez comme vous comptez pour moi. Merci pour ta générosité, ta clémence et ton soutien. Que Dieu te procure tout le bonheur du monde.

A Mes deux petites étoiles brillantes : *Malek et Mohamed Hédi*

A La famille ALLAYA ... A Mes amis

REMERCIEMENTS

Ce travail a été effectué en cotutelle entre l'Université de Tunis et l'Université de Nantes, sous la direction de M. Ezzeddine GHZOUANI, Professeur en Immunologie à la faculté de Pharmacie et Chef de service à l'hôpital militaire de Tunis et M. Christian ORANGE, Professeur à l'université de Nantes, que je remercie sincèrement. Une part du financement de ce travail a été assurée par des bourses d'alternances par le Ministère de l'Enseignement Supérieur Tunisien et l'Institut Français de Coopération.

Que Monsieur Ezzeddine GHZOUANI, co-directeur de ma thèse reçoive toute l'expression de ma reconnaissance pour ses compétences scientifiques et ses précieux conseils pédagogiques qui m'ont permis de mener à bien cette étude.

Je tiens à remercier Monsieur Christian ORANGE d'avoir su orienter mes recherches aux bons moments en me faisant impliquer dans un travail interdisciplinaire tout en tirant partie de ma formation de scientifique et de didacticien en début de carrière. Malgré ses préoccupations, il a toujours été disponible pour me consacrer du temps pour de vifs et judicieux débats.

Je remercie tous particulièrement Madame Besma LOUESLATI-YACOUBI, maître de conférence à l'Université de Tunis et Mme Maryline COQUIDE, Professeur à l'Ecole normale supérieure de LYON, qui ont accepté de juger ce travail et d'en être les rapporteurs et pour les suggestions qu'ils m'ont proposé ainsi de l'intérêt qu'ils ont porté à mon travail.

Merci aussi à tous mes amis, pour leurs encouragements lors de ce parcours, en particulier Marwa Mejri-Othmani, merci pour les bons moments que nous avons passé ensemble, de ton soutien et de ta serviabilité.

Merci également à tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin pour que je puisse accomplir ce travail et en particulier Madame Nabila essentiellement pour sa disponibilité permanente.

Enfin, merci à tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer. Et merci à tous Mes enseignants tout au long de mes études.

RESUME

Le présent travail de recherche comporte deux grands volets. D'une part, il s'intéresse à l'étude des conceptions des apprenants de l'immunité du corps humain. L'étude des conceptions s'est effectuée en se basant sur des productions écrites effectuées par les apprenants : réponses aux questionnaires et préparation des affiches commentées. Nous avons montré que ces conceptions admettent une double fonction : elles forment, d'une part, un obstacle à l'acquisition de la connaissance immunologique, ce qui rend les opérations de l'apprentissage scientifique un peu difficiles. Elles représentent, d'autre part, un appui pour de nouveaux apprentissages.

Il s'intéresse d'autre part à l'étude des activités langagières se produisant au cours d'un débat scientifique. Pour cela nous nous sommes intéressés à l'étude des arguments proposés par les apprenants, à la construction de problèmes scientifique et l'édification du savoir immunologique. Nous avons montré que les apprenants ne sont pas toujours en mesure de proposer des arguments adéquats, mais aussi il y en a ceux dont les arguments proposés ont permis la construction de problèmes scientifique et par conséquent ont abouti à la construction du savoir immunologique.

Le présent travail de recherche nous a permis à la fois de compléter un travail ultérieur, celui du DEA, et aussi d'avoir effectué une étude plus approfondie et actualisée. Nous avons dépassé les études classiques qui s'intéressent seulement aux conceptions des apprenants, pour aller plus loin et s'intéresser au processus de la problématisation dans un milieu scolaire où les apprenants ne sont pas habitués à une telle activité en classe.

Mots clés : conception, obstacle, problématisation, apprentissage, argumentation, débat scientifique, activité langagière, immunité humaine.

ABSTRACT

This research task comprises two large shutters. First, it is interested in the study of learners' conceptions of the human body's immunity. The study of the designs was carried out while being based on written productions carried out by learners: answers to the questionnaires and preparation of the posters with accompanying notes. We showed that these designs admit a double function : they form, on the one hand, an obstacle with the acquisition of immunological knowledge, which returns the operations of the scientific learning a little bit difficult. They represent, on the other hand, a support for new apprenticeships.

It is interested in addition in the study of the linguistic activities occurring during a scientific debate. For that, we were interested in the study of the arguments suggested by learners, in the construction of scientific problems and the edification of the immunological knowledge. We showed that the learners are not always able to propose adequate arguments, but also there are those whose suggested arguments allowing the construction of scientific problems and consequently led to the construction of the immunological knowledge.

This research task has at the same time enabled us to supplement a later work, that of the DEA, and also to have carried out a more deepened and brought up to date study. We exceeded the traditional studies which are interested only in learners' conceptions, to go further and to be interested in the process of problematization in a school environment where learners are not accustomed to such an activity in class.

Key words: design, obstacle, problematization, apprenticeship, argumentation, scientific debate, linguistic activity, human immunity.

SOMMAIRE

	Page
Introduction	13
Chapitre 1 : Des conceptions, des obstacles	19
Chapitre 2 : Les apprentissages scolaires des sciences immunologiques et problématisation	31
Chapitre 3 : L'immunité humaine entre la vaccination et les microbes	67
Chapitre 4 : Méthodologie de recherche	99
Chapitre 5 : Diagnostic des conceptions des apprenants sur l'immunité humaine	115
Chapitre 6 : Conceptions et connaissances immunologiques	139

Chapitre 7 : Conceptions et apprentissages scolaires : vaccination et interactions microbes/corps humain	161
---	-----

Chapitre 8 : Problématisation et construction du savoir immunologique : Les relations entre les microbes et le corps humain	257
--	-----

Chapitre 9 :	291
---------------------	-----

Problématisation et construction du savoir immunologique : vaccination et santé	
--	--

Conclusion générale	345
----------------------------	-----

Perspectives	347
---------------------	-----

Bibliographie	359
----------------------	-----

Table des annexes	363
--------------------------	-----

Liste des figures

Figure 1 : Emergence des conceptions	21
Figure 2 : Schéma du fonctionnement des conceptions d'après Astolfi et Develay	24
Figure 3 : Travail didactique des obstacles	29
Figure 4: Une représentation de la construction de problème : de la connaissance ordinaire au savoir scientifique.	41
Figure 5 : Eléments mis en jeu pour la problématisation	46
Figure 6 : Schéma de l'apprentissage « constructiviste »	51
Figure 7 : Schéma simplifié de la réciprocité des relations entre les productions langagières à usage interne et celles destinées à l'extérieur	62
Figure 8 : Schéma montrant la construction du savoir au sein d'un débat scientifique	64
Figure 9 : Schéma récapitulatif mettant en relation les trois variables (transmission des microbes)	142

Liste des tableaux

T1 : Conception rationaliste	35
T2 : Les trois grandes « <i>formes problèmes</i> »	39
T3 : Objectif du débat	52
T4 : Principe du fonctionnement du débat	53
T5 : Les différentes fonctions du langage	61
T6 : Préparation d'antigènes employés dans les vaccins	91
T7 : Différents agents infectieux	94
T8 : Récapitulation des données recueillies au profit de notre sujet de recherche	111
T9 : La répartition des réponses des apprenants (transmission des maladies)	141
T10 : Catégorisation des réponses des apprenants (transmission des maladies)	143
T11 : Tableau récapitulatif de la répartition des réponses des apprenants (la réaction inflammatoire)	146
T12 : Tableau récapitulatif de la répartition des réponses des apprenants	152

(immunité acquise)	
T13 : La répartition des réponses des apprenants (prévention)	157
T14 : Tableau récapitulatif des idées de Amira1 selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (M/ORG)	264
T15 : Tableau récapitulatif des idées de Ahmed selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (M/ORG)	269
T16 : Tableau récapitulatif des idées de Ahmed selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)	297
T17 : Tableau récapitulatif des idées de Amira1 selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)	301
T18 : Tableau récapitulatif des idées de Amira2 selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)	306
T19 : Tableau récapitulatif des idées de Asma1 selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)	308
T20 : Tableau récapitulatif des idées de Asma2 selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)	311
T21 : Tableau récapitulatif des idées de Iheb selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)	314
T22 : Tableau récapitulatif des idées de Imen selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)	316

Liste des graphiques

Graphe 1 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants (4 ^{ème} année secondaire, bouarada) à la première question, lors du pré et du post-test.	118
Graphe 2 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants (1 ^{ème} année secondaire, bouarada) à la première question lors du pré et du post-test.	119
Graphe 3 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants (1 ^{ème} année secondaire, mourouj6) à la première question lors du pré et du post-test.	120
Graph 4 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants de 4 ^{ème} année secondaire (lycée secondaire bouarada) à la deuxième question.	123

Graph 5 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants de 1 ^{ème} année secondaire à la deuxième question (lycée secondaire Bouarada).	124
Graph 6 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1 ^{ème} année secondaire à la deuxième question (collège Mourouj6).	125
Graph 7 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 4 ^{ème} année secondaire à la troisième question (lycée Bouarada).	128
Graph 8 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1 ^{ème} année secondaire à la troisième question (lycée Bouarada).	129
Graph 9 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1 ^{ème} année secondaire à la troisième question (collège mourouj6).	130
Graph 10 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants de 4 ^{ème} année secondaire à la quatrième question (Bouarada).	133
Graph 11 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1 ^{ème} année secondaire à la quatrième question (Bouarada).	134
Graph 12 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1 ^{ème} année secondaire à la quatrième question (Mourouj6)	135

INTRODUCTION

Pourquoi avons-nous choisi ce sujet de recherche?

Les sciences biologiques sont en perpétuelle évolution ce qui n'est pas sans poser des problèmes didactiques. L'immunologie représente l'une des branches de la biologie qui permet la mise en relation de tous les organes et de tous les tissus du corps humain, et elle est caractérisée par la rapidité de l'évolution de ses techniques pratiquées et de ses méthodes et techniques de travail. Ce fait confère une variabilité et un changement incessant des connaissances et des informations immunologiques au fil du temps. C'est pour cela qu'il nous ait paru assez intéressant de mettre le point sur les problèmes et la problématisation en immunologie.

Actuellement l'immunologie prend une place encore plus importante au niveau des programmes officiels éducatifs tunisiens (au niveau de la première année secondaire, quatrième années maths et quatrième année sciences expérimentales) et fait partie des épreuves de la fin d'année scolaire pour l'obtention du diplôme du baccalauréat. Et puisque la liaison étroite de l'immunologie avec la vie sociale lui confère un statut privilégié : *« Par les pratiques de vaccination, d'hygiène, de prévention de épidémies... l'immunologie conduit à relier étroitement les problèmes fondamentaux, cliniques, sociaux et institutionnels »* (Rumelhard, G., 1990a. p 6), les apprenants seront concernés à un âge précoce par ces pratiques. Ce statut offre à l'immunologie un intérêt didactique certain.

Encore, n'oublions pas qu'avec l'évolution permanente des moyens de diffusion et de la circulation des informations entre les individus, l'univers de la connaissance est devenu de plus en plus ample et large. Les informations scientifiques sont actuellement à la portée de tous, à n'importe quel moment et ne se limitent plus seulement aux spécialistes. Ce fait, admet aussi bien des avantages : l'auto-éducation et l'auto-formation sont permises, mais aussi des inconvénients puisque le contrôle de l'information devient de plus en plus difficile, ce qui pourrait agir sur qualité de l'information véhiculée et *aurait* des conséquences non satisfaisantes sur l'acquisition de la connaissance scientifiques.

Ce qui a nous orienté aussi notre choix, c'est que *« le vocabulaire scientifique n'a pas une définition univoque. En effet il est rarement crée de toutes pièces et emprunte donc*

souvent au vocabulaire courant dont il garde une partie de la polysémie. Mais, même créé, il peut garder la cicatrice des conceptions auxquelles on a dû renoncer, et acquérir une ambiguïté au cours de l'évolution scientifique et de la réorganisation nécessaire des connaissances » (Rumelhard, G., 1990a. p 5). Pour cela il nous semble que l'étude des conceptions des apprenants et la vérification de leur fonctionnement est important ce qui forme le premier volet de notre recherche. De plus, il est à signaler que la présence des conceptions figurées¹ chez les apprenants peut être prouvée si l'apprenant est mis dans une situation où il doit argumenter par des dessins, ce qui rend nécessaire l'étude des schémas et des figures en parallèle avec l'étude des conceptions. Cette complémentarité de l'étude des productions écrites des apprenants offre à notre travail son originalité.

En plus, *« beaucoup de jeunes sortant de l'école secondaire, ont établi une frontière entre leurs connaissances scientifiques et les décisions qu'ils prennent (que se soit dans leur vie privée –pour se protéger d'une contagion, par exemple-, ou dans leur vie de citoyens, s'il s'agit de participer au débat sur les mesures visant à contrôler l'épidémie de SIDA) »* (Fourez, G., et al. 1994. p 19). Cette situation est causée par le fait que *« les enseignements scientifiques consistaient de plus en plus en la transmission de résultats, de concepts et de doctrines et dans le meilleur des cas, de méthodes qu'on inculquait aux élèves hors des circonstances qui avaient présidé à leur élaboration »* (Fourez, G., et al. 1994. p 15).

Enfin, la santé humaine est l'une des plus chères et précieuses valeurs pour l'individu. Pour l'identifier nous ne pouvons pas la limiter à une absence de maladie, mais plutôt c'est un état de complet bien-être corporel, mental et nous supposons qu'il aussi social. Passer d'un état de bien-être vers un état malade admet surement une multitude de causes et d'origines, mais, nous nous limitons dans la présente recherche aux causes microbiennes. Préserver la santé nous renvoie aussi à la prévention des maladies microbiennes et par conséquent à la vaccination.

Notre travail s'intègre dans les recherches du laboratoire du CREN², et en particulier l'Axe C : Problématisation et construction de savoir : approches didactiques et clinique. Dans le cadre de la problématisation qui est le nôtre, la construction d'un

¹ Nous désignons ici par « conceptions figurées », les conceptions relatives à la forme, au schéma et à l'allure que donne un apprenant à quelque chose inconnue (microbe, anticorps...).

² L'équipe du laboratoire du CREN est structurée autour de la thématique : « Apprentissage, Enseignement et Formation : pratique, politiques, savoir et valeurs »

problème scientifique par les apprenants et les interactions langagières qui naissent au cours d'un débat en classe leur permet d'interagir, d'argumenter et de construire le savoir immunologique. Pour cela nous allons nous intéresser aux interactions langagières, aux arguments fournis par les apprenants, aux processus de problématisation au cours de débats scientifiques installés en classe en vue de la construction du savoir immunologique, ce qui représente le deuxième volet de notre recherche.

Toutes ces raisons justifient le choix du sujet de notre étude doctorale et permettent de le délimiter comme suit :

Le double statut des conceptions des apprenants de l'immunité humaine : obstacles/appuis pour l'apprentissage immunologique.

Les interactions langagières au cours d'un débat scientifique : opportunité aux apprenants pour argumenter, problématiser et construire le savoir immunologique.

Objet et questions de recherche :

« L'enseignement scientifique reste largement dominé par l'image symbolique de l'ingénieur, c'est-à-dire que le contenu de l'enseignement scientifique est essentiellement constitué de la description des résultats, des mécanismes, des processus connus. Il n'est pratiquement fait aucune place à la présentation des problèmes, des concepts, des méthodes démonstratives, des techniques expérimentales. Une réflexion est donc à faire sur tous ces points. »

(Rumelhard, G., 1990a. p 3-4)

Notons que le présent travail est une continuité d'un travail antérieur (Allaya, H., 2004). Lors de la préparation du DEA (2004), nous nous sommes intéressés aux conceptions des apprenants sur quelques concepts en relation avec l'immunité (SIDA, maladie, grippe, vaccin...). Nous avons pu identifier les conceptions des apprenants avant et après enseignement³, ce qui nous a permis de repérer des obstacles à l'apprentissage des connaissances immunologiques. Ce que nous avons retenu, c'est qu'un enseignement classique n'a pas permis le dépassement de tous les obstacles. Nos précédents résultats

³ L'enseignement qui a été suivi est classique.

(ceux du DEA) étaient assez limités ; ce fait est dû, peut être, à notre méthode pratiquée qui était basée seulement sur le questionnaire, à la variable temps et aussi à l'expérience personnelle qui est assez limitée. Pour cela, lors du présent travail, nos méthodes de recueil des données sont plus variées ainsi que notre population cible. Et concernant le thème scientifique à étudier, nous n'allons pas nous intéresser à la connaissance biologique dans son sens large, mais, nous nous limiterons plutôt, dans le présent travail de recherche, à la connaissance immunologique.

Ce qui nous intéresse le plus dans cette recherche doctorale renvoie à un certain nombre de questions. D'une part, quelles sont les conceptions des apprenants sur un domaine largement médiatisé, l'immunologie ? Ces conceptions représentent-elles un obstacle à l'acquisition du savoir immunologique ? Peut-on considérer ces conceptions comme étant un appui ou encore un point de départ sur lequel l'apprenant peut se baser pour acquérir de nouveaux apprentissages ?

Et d'autre part : Comment aider un apprenant à acquérir la connaissance immunologique proprement dite ? L'apprenant est-il en mesure, lorsqu'il est mis dans une situation problème, de mobiliser ses connaissances antérieures immunologiques ? Un apprenant appartenant à la première année secondaire, peut-il problématiser l'immunité humaine ? Quels arguments peut-il utiliser pour défendre son point de vue ou encore pour contredire un avis opposé ? Quelles sont les connaissances mobilisées par les apprenants au cours d'un débat scientifique ? Sont-elles des connaissances d'origine commune ? Ou encore de connaissances d'origine scientifique ? Toutes ces questions débouchent dans trois grandes questions :

- 1- ***Comment fonctionnent les conceptions des apprenants sur l'immunité humaine ?***
- 2- ***Plus particulièrement quelles sont les conceptions figurées⁴ des apprenants des microbes et du vaccin ?***
- 3- ***Comment les apprenants d'un point de vue individuel et au sein du groupe problématisent-ils et argumentent-ils les questions liées à l'immunité ?***

⁴ Les figures, les symboles et les images ont un rôle assez important dans le domaine immunologique. Généralement, et pour simplifier les données en immunologie aux jeunes apprenants, on a recours à personnifier les acteurs des réactions immunitaires. Pour cela nous avons eu l'idée d'étudier les conceptions figurées des apprenants des microbes et du vaccin.

Aperçu général du travail :

Le présent travail de recherche comporte les parties suivantes :

La première partie, qui rassemble les deux chapitres I et II, et dans laquelle nous présentons les concepts didactiques en relation avec notre travail de recherche ; cette partie permet d'enrichir notre étude ainsi que d'éclaircir plusieurs points didactiques qui pourraient paraître ambigus.

La deuxième partie représentée par le chapitre III est réservée au cadre théorique scientifique, dans lequel nous présentons quelques concepts immunitaires auxquels s'intéresse notre recherche et où nous passons en revue l'histoire de l'immunité et de la vaccination.

La troisième partie, ou chapitre IV, est consacrée à la méthode de travail poursuivie dans notre recherche, dans lequel nous présentons aussi bien la population cible ainsi que les méthodes de recueil des données et les méthodes suivies dans l'analyse de nos données expérimentales.

La quatrième partie qui regroupe les chapitres V, VI et VII s'intéresse à l'analyse des productions écrites des apprenants (représentées par le questionnaire exploratoire, le questionnaire de recherche et les affiches) qui sont soit individuelles soit préparées par binômes : ce fait limite les interactions entre les apprenants mais aussi laisse une surface assez large pour chacun et une liberté afin de s'exprimer et donner une idée ou encore une image de son raisonnement et de l'agencement initial de ses idées. Cette partie nous a permis d'étudier les conceptions des apprenants de l'immunité humaine ainsi que la vérification du fonctionnement de ces dernières et aussi la détermination des conceptions figurées des apprenants, et ceci avant et après un enseignement classique.

La cinquième partie est représentée par les chapitres VIII et IX s'intéresse aux productions orales des apprenants (deux séances de débats sont enregistrées et filmées) ; elles sont effectuées au sein d'un groupe d'apprenants de travaux pratiques, elles favorisent dans ce cas les interactions langagières et gestuelles entre les éléments participants au débat. Cette partie permet d'éclaircir et de mettre en relief d'éventuels changements conceptuels pouvant avoir lieu suite aux actions et aux réactions entre les apprenants. Elle permet aussi de mettre en place les arguments (l'origine, le type, la valeur de chaque

argument...) proposés par les apprenants pour défendre une idée et aussi pour s'opposer à un avis contraire. Elle nous aide à suivre le développement que pourrait subir une idée, qu'elle soit erronée ou correcte, au sein d'un groupe d'apprenants ayant autant de points en commun (âge, niveau scolaire, études poursuivies...) que de points de différences (origine sociale, maturité intellectuelle, connaissances antérieures...). Cette partie de notre travail nous a permis de poursuivre l'étude du processus de problématisation chez les apprenants, et aussi d'étudier les arguments proposés par les apprenants au cours du débat.

Nous terminons notre travail de recherche par une conclusion qui présentera les résultats auxquels a abouti cette étude doctorale. Aussi nous présenterons des solutions, qui permettront l'avancement et l'amélioration de l'enseignement de l'immunologie au niveau scolaire, et l'évolution positive des processus d'enseignement-apprentissage appliqués en classe en vue de l'obtention de résultats meilleurs. Et nous achevons par la présentation des limites de la présente étude et d'idées permettant le progrès de la recherche en didactique de l'immunologie.

CHAPITRE 1 :

Des conceptions, des obstacles

Introduction

I- Expliciter le concept : CONCEPTION

1- Conception et conception conjoncturelle

2- Les conceptions des apprenants dans l'apprentissage scolaire

II- Expliciter le concept : OBSTACLE

Conclusion

INTRODUCTION

Nous n'allons pas nous étendre au niveau de ce chapitre sur des concepts qui sont déjà très présents dans les travaux de didactique et que nous avons déjà traités, en partie dans un travail antérieur (Allaya, H., 2004). Donc pour ne pas tomber dans la répétition, nous allons nous contenter de présenter ce qui intéresse notre recherche tout en évitant de reprendre ce qui a été déjà étudié.

Mais, pourquoi avons-nous accordé autant d'importance aux conceptions des apprenants ?

Notons que, l'objectif principal de l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre au lycée est de permettre aux apprenants d'accéder à la connaissance scientifique. La connaissance des conceptions des apprenants nous permet à la fois de « *faire avec* » et aussi « *faire contre* » (Giordan, A., et Girault, Y., 1994). Dans le cadre de notre recherche, « *faire avec* » et « *faire contre* » les conceptions, c'est les utiliser pour orienter les débats que nous avons installés en classe, par conséquent les présenter dans le groupe d'apprenant. L'émergence des conceptions dans un débat scientifique induit des controverses entre les apprenants, ce qui rend le débat plus riche et permet la mobilisation des connaissances antérieures.

Ainsi, l'identification et l'analyse des conceptions des apprenants, nous permet aussi de déduire si ces dernières font obstacles à l'acquisition du savoir immunologique et nous permet dans ce cas de mieux nous situer pour fixer l'objet et l'objectif des séances de débat. Et ceci pour permettre aux apprenants de construire le savoir scientifique.

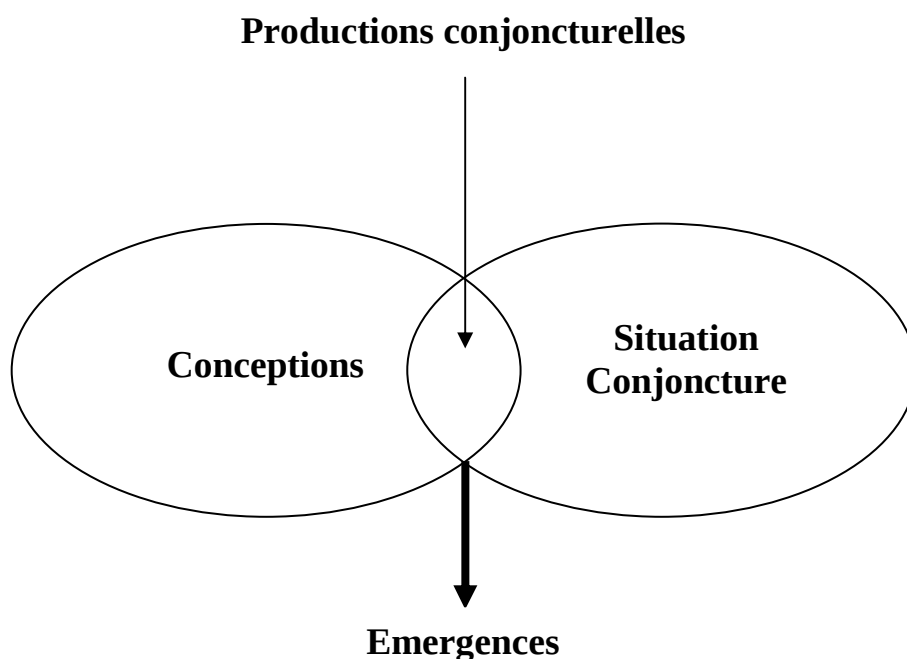
I- Expliciter le concept de CONCEPTION

1- Conception et conception conjoncturelle :

Le concept de conception est proposé par Giordan et De Vecchi (1987) et Giordan et Martinand (1988) (Clément, P., 1994). « *Le terme conception...ne désigne que ce qui est stocké en mémoire permanente, les concepts et les modèles qu'une personne a à sa disposition pour aborder un problème. Il renvoie souvent à des connaissances scientifiques... Mais d'une façon générale, il renvoie à l'ensemble de l'univers conceptuel d'un individu : c'est ... le cadre de référence, les idées préalables qu'a un apprenant sur*

un objet d'études » (Clément, P., 1994. p 20-21). Donc les conceptions d'un apprenant, c'est en fait les différentes idées et les systèmes d'explication qu'il a. Mais il nous paraît intéressant de mentionner que ces conceptions persistent même après enseignement et demeurent fonctionnelles jusqu'à un niveau supérieur d'études. Pour cela, l'enseignement doit les prendre en compte pour aboutir à plus d'efficacité au niveau de l'apprentissage scientifique (Demounem, R., et Astolfi, J-P., 1996).

Or, ce qu'exprime un apprenant dans une situation bien déterminée (répondre à un questionnaire, au cours d'un débat scientifiques, lors d'une problématisation, résolution de problème...) ne représente pas l'ensemble des conceptions de l'individu mais plutôt seulement des productions construites dans une situation donnée en s'appuyant sur ses conceptions. Ce sont les conceptions qui ont émergé suite à des circonstances et des conditions bien déterminées dans lesquelles est mis l'apprenant. Nous avons établi un schéma simple qui montre la relation entre les conceptions de l'individu et ses productions conjoncturelles :



(Comportements, réalisation, acte de langage, ... dont l'analyse nous renseigne sur les conceptions conjoncturelles, c'est-à-dire la partie des conceptions mobilisées dans une situation précise)

Figure 1 : Emergence des conceptions

Par conséquent, une conception n'émerge⁵ pas toute seule, mais, son apparition est conditionnée par le cadre dans lequel est mis l'apprenant. Dans une situation scolaire donnée (dans un cadre scolaire bien déterminé où les paramètres de départ sont déjà fixés) seules les conceptions mobilisées vont apparaître. Toute modification au niveau de ces paramètres scolaires de départ aboutit à un changement au niveau des productions des apprenants. Donc pour avoir une idée sur la richesse conceptuelle des apprenants, il suffit de leur faire varier les situations.

2- Les conceptions des apprenants dans l'apprentissage scolaire :

Comment fonctionnent les conceptions des apprenants ?

L'apprenant vient en classe avec un ensemble de connaissances et d'informations donc, il ne s'agit pas d'une « *table rase* », mais plutôt il dispose d'un ensemble d'idées qui sont disponibles chez lui. Par conséquent, le fonctionnement des conceptions est en fonction du rapport pouvant s'établir « *entre des connaissances à mémoriser et l'état des savoirs déjà disponibles chez l'apprenant* » (Demounem, R., et Astolfi, J-P., 1996. p 127).

Aussi l'apprenant est un « *organisme acteur construisant progressivement son savoir au cours de son histoire sociale* » (Giordan, A., et Girault, Y., 1994. p 47). Ce qui nous renvoie à préjuger que l'apprenant est au cœur des processus de construction du savoir scientifique, c'est un « *acteur* » principal, c'est lui qui élabore, analyse, structure le savoir en se basant sur ses connaissances antérieures et en interagissant avec les situations scolaires

C'est pour cela qu'une grande importance est accordée aux relations entre la structure cognitive, les intentions de l'apprenant, le savoir à acquérir et les modes de transmission de la connaissance (Goupil, G., & Lusignan, G., 1993). De ce fait, les connaissances antérieures (le déjà là et les conceptions) représentent un facteur déterminant du succès dans un nouvel apprentissage scientifique immunologique.

Mais il faut signaler que la transformation d'une conception n'étant pas toujours possible, dans ce cas l'information sera rejetée. Au sein d'un même groupe d'apprenants, pourquoi assistons-nous à la transformation des conceptions chez certains d'entre eux

⁵ Lorsque nous parlons de l'émergence des conceptions cela signifie leur mise en place des conceptions, leur repérage chez les apprenants.

seulement? Ceci est dû essentiellement au fait que les apprenants ne viennent pas tous en classe avec les mêmes conceptions. Ce fait peut être aussi expliqué comme suit : les conceptions des apprenants sont généralement influencées par leurs propres environnements, leurs formations de départ et aussi leurs expériences personnelles.

L'apprenant est sollicité pour construire individuellement son savoir, tout en partant de ses propres conceptions. L'apprenant mis dans une situation de construction des connaissances scientifiques (par exemple au sein d'un débat scientifique installé en classe) pourrait élaborer le nouveau savoir, ceci se fait tout en effectuant des avancements et aussi des retours sur ce qui est déjà construit, c'est ce qui est appelé par Giordan, Pellaud et Eastes (2007) « *déconstruction-reconstruction* » des conceptions.

La « déconstruction-reconstruction » des conceptions a lieu au sein des situations d'apprentissages scolaires. Nous pouvons se baser sur cette « déconstruction-reconstruction » dans les séances de débat : Au cours du débat, et en interaction avec ses pairs, l'apprenant peut à la fois revenir sur ses conceptions et encore déstabiliser les conceptions d'autrui. Ce retour, ainsi que cette déstabilisation abouti à la construction d'un nouvel savoir scientifique et permet aussi un stockage durable de la connaissance et une meilleure compréhension des phénomènes, des faits et des événements en biologie.

Quelle sont les origines possibles des conceptions des apprenants ?

« *L'esprit n'est jamais jeune. Il est même très vieux, car il a l'âge de ses préjugés. Accéder à la science, c'est, spirituellement rajeunir, c'est accepter une mutation brusque qui doit contredire un passé* » (Bachelard, G., 1938. p 14). Les conceptions s'enracinent généralement dans l'expérience passée de l'apprenant. Leur origine est soit sociale, « *l'environnement sociale produirait un bain culturel nourrissant des conceptions, voire de préjugés, très communément partagés* » (Johsua, S., et Dupin, J-J., 1999. p 131) qui pourrait être la conséquence première de la vulgarisation scientifique ou aussi de la vie de tous les jours, ou aussi affective, ou en relation avec l'environnement de l'apprenant ou encore didactique (Johsua, S., et Dupin, J-J., 1999).

Les conceptions des apprenants admettent un double statut, puisqu'elles font écart au savoir scientifique et aussi offrent à l'apprenant des explications fonctionnelles (Demounem, R., et Astolfi, J-P., 1996). Ce double statut des conceptions donne naissance à des difficultés au niveau des processus d'enseignement-apprentissage : « *Faire écart au*

savoir scientifique », c'est éloigner l'apprenant de la connaissance et le rapprocher la connaissance erronée. Aussi les conceptions peuvent « *Offrir à l'apprenant des explications fonctionnelles* », dans le cas où elles sont « *relativement organisées, dotées d'une logique propre, et aptes à gagner encore en cohérence interne, tout en restant éloignées des modèles canoniques* » (Johsua, S., et Dupin, J-J., 1999. p 121). Dans ce cas, les connaissances sont erronées et leur statut⁶ rend encore plus difficile leur déstabilisation, et par conséquent elles font obstacle à l'acquisition du savoir scientifique.

Astolfi et Develay, nous ont proposé un schéma dans lequel ils récapitulent le fonctionnement des conceptions des apprenants :

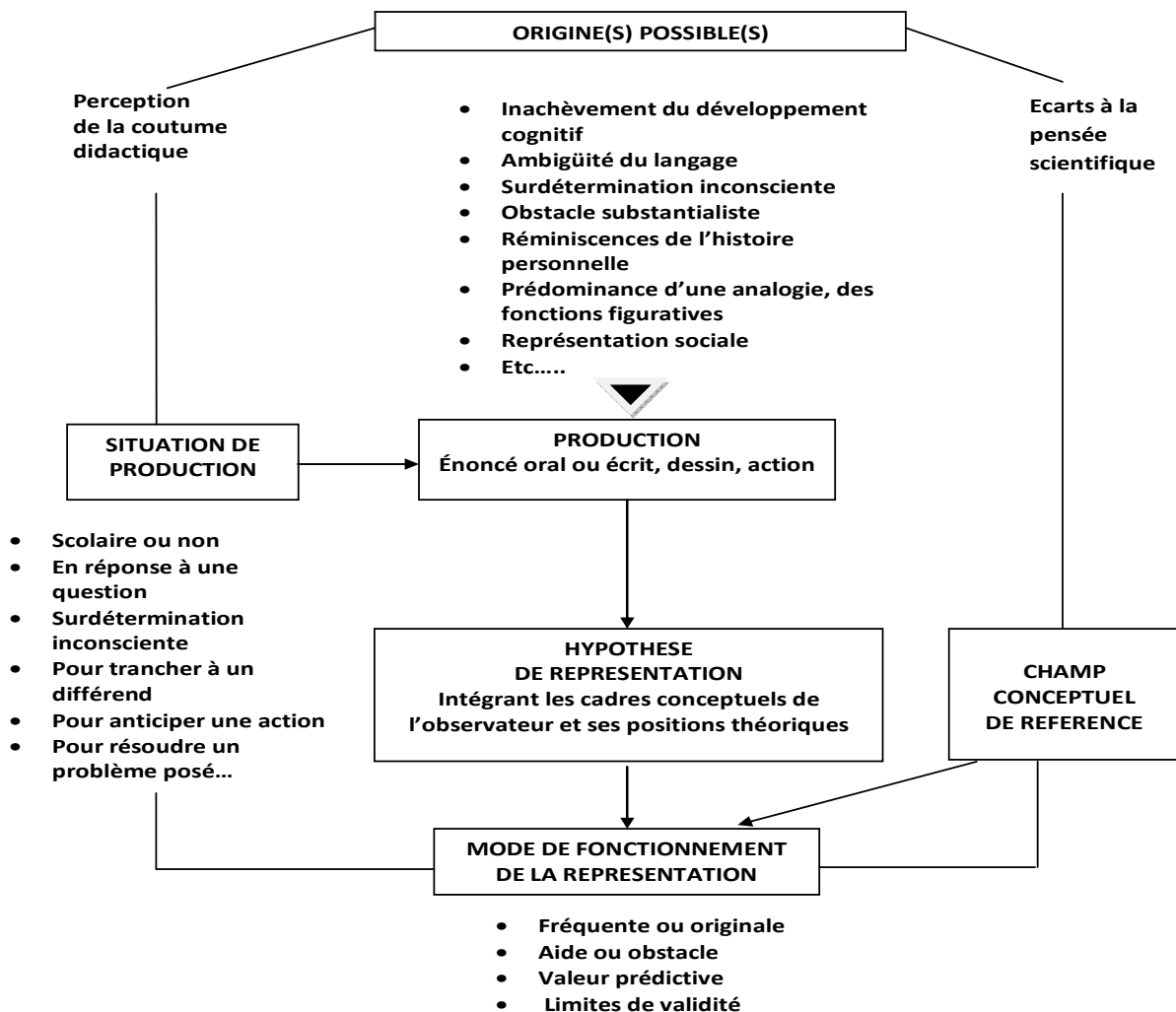


Figure 2 : Schéma du fonctionnement des conceptions d'après Astolfi et Dssevelay
(Demounem, R., et Astolfi, J-P., 1996. p 132)

⁶ Offrent à l'apprenant des explications fonctionnelles.

II- Expliciter le concept d'OBSTACLE en didactique :

Le concept « obstacle »:

L'obstacle à l'acquisition du savoir scientifique, est-il un déficit de connaissances chez l'apprenant? Ou nait-il du fait qu'il y ait des connaissances erronées ? Ou encore se manifeste-t-il par la mauvaise gestion de ses informations personnelles ou celles inspirées de son univers social et scolaire ? ...

L'obstacle est un « *concept que la didactique emprunte à Gaston Bachelard (Bachelard, G., 1938). Un obstacle épistémologique est une « cause d'inertie » qui empêche la pensée d'évoluer. En aucun cas, il ne s'agit d'un manque de connaissance, mais, au contraire, d'un trop-plein de connaissances. L'obstacle a son origine dans les connaissances empiriques, les habitudes de pensée, l'efficacité des conceptions... »* (Orange, C., 1997. p 231). Donc, l'obstacle à l'acquisition du savoir scientifique ne se manifeste pas par un déficit de connaissances chez l'apprenant, mais c'est une gestion des informations qui diffère de celle des scientifiques d'origine empirique ou encore sociale (c'est l'ensemble de connaissances en cohérence avec le vécu empirique et social des personnes).

Brousseau a identifié trois types d'obstacles, à savoir : le premier en relation avec le développement psychogénétique de l'apprenant, l'obstacle ontogénétique. Le second type est en relation avec les apprentissages scolaires antérieurs, l'obstacle didactique⁷. Et enfin l'obstacle épistémologique⁸ « *dont l'existence est souvent attestée dans le processus historique de production des connaissances* » (Johsua, S., et Dupin, J-J., 1999. p 330).

Caractéristiques des obstacles :

Le franchissement des obstacles nous renseigne sur une progression intellectuelle chez l'apprenant. Ce franchissement n'est pas la résultante d'une passivité d'opérations qui se succèdent, mais, plutôt d'un travail bien ciblé et aussi orienté par l'apprenant lui même⁹.

⁷ De chaque choix didactique, résultent des obstacles didactiques, dont l'élimination totale paraît presque impossible.

⁸ Seul ce dernier correspond au concept de Bachelard.

⁹ Le franchissement des obstacles par les apprenants nécessite dans la plupart des cas l'intervention d'un spécialiste.

Ce fait nous permet de distinguer deux caractéristiques importantes des obstacles : *la résistance et la transversalité*.

Dans un travail ultérieur (Allaya, H., (2004) nous avons montré que les obstacles sont caractérisés par la résistance : puisqu'un obstacle, déjà dépassé pourra réapparaître ultérieurement. Aussi, le franchissement d'un obstacle n'est ni facile ni évident, et, il ne pourra pas avoir lieu par la simple présentation de contre-exemples ou encore procéder par des explications rationnelles. Pour cela nous pouvons déduire que les obstacles sont résistants même aux enseignements les plus vigoureux.

La deuxième caractéristique, la transversalité, apparaît dans le fait où à partir de conceptions différentes (qui se rapportent à des notions scientifiques distinctes et dont aucun lien n'est mis en place) émergent les mêmes obstacles. Ou encore, acquérir un savoir scientifique nécessite de travailler plusieurs obstacles à la fois. (Demounem, R., et Astolfi, J-P., 1996)

Les obstacles épistémologiques ont joué d'importants rôles dans l'évolution des savoirs scientifiques dans l'histoire. Evoquer l'obstacle épistémologique nous renvoie à Bachelard.

L'obstacle épistémologique : Bachelard

« C'est en terme d'obstacles qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique »

(Bachelard, G., 1938. p 13)

L'apprentissage scientifique n'est pas une simple accumulation des connaissances, d'informations et d'idées. Mais, c'est le passage d'une connaissance commune¹⁰ à une connaissance scientifique. Donc, il s'agit d'une rupture épistémologique.

De ce fait, l'obstacle épistémologique n'est pas un obstacle externe, comme par exemple la difficulté de concevoir des phénomènes complexes. Mais, il se crée dans l'acte même de l'acquisition de connaissances scientifiques. Les obstacles épistémologiques sont, à la fois, « non évitables » et aussi indispensables à l'évolution du savoir scientifique. Leur franchissement est obligatoire et nécessaire pour accéder à un nouveau savoir (Bachelard, G., 1938).

¹⁰ La connaissance commune est appelée aussi par Gaston Bachelard « l'opinion ».

Des conceptions peuvent faire obstacle :

Des conceptions peuvent faire obstacle, mais aussi les obstacles donnent naissances à de nouvelles conceptions. Cette bidirectionnalité rend encore plus délicate l'étude de telles relations. Dans le présent paragraphe nous nous limitons à un seul sens : les obstacles prennent leur origine des conceptions. Mais, pouvons-nous considérer toute conception comme étant un obstacle à l'acquisition du savoir scientifiques ? Dans quel(s) cas une conception représente-t-elle un obstacle à l'acquisition du savoir immunologique ?

Une conception prend le statut d'obstacle dans le cas où elle interrompt l'opération de l'apprentissage ou encore la rend plus difficile. Donc, nous ne pouvons pas dire que toute conception fait obstacle à l'apprentissage, mais, nous pouvons affirmer que chaque obstacle prend naissance d'une conception donnée. Mais d'une façon générale le vocabulaire commun représente un obstacle puisque *« les mots sont des obstacles pour exprimer sa pensée »* (Rumelhard, G., 1997. p 19)

Aussi, plusieurs conceptions peuvent converger vers un seul obstacle. Inversement *« les représentations relatives à un même champ peuvent s'expliquer par la conjonction de plusieurs obstacles qui y trouvent un même point d'application »* (Astolfi, J-P., et Peterfalvi, B., 1993. p 107)

Encore, l'obstacle admet un caractère plus général et aussi plus transversal que la conception, il permet son explication et sa stabilisation. Les obstacles constituent alors un noyau dur des conceptions, ils sont à la fois résistants aux apprentissages et aux raisonnements scientifiques et répondent aux besoins d'explications des apprenants (Astolfi, J-P., et Peterfalvi, B., 1993).

Or, *« les pratiques de l'enseignement scientifique ne prennent pas suffisamment en compte le fait que la construction des concepts vient interférer avec l'existence préalable de conceptions dont les élèves disposent déjà, et dont on sait qu'elles tendent à se maintenir d'une façon diachronique à la scolarité. Trop immédiate peut-être, d'une façon qui témoigne des obstacles que l'on tend à oublier, dès qu'un concept scientifique semble maîtrisé »* (Astolfi, J-P., et Peterfalvi, B., 1993. p 104). Et puisque la conscience, par l'enseignant, des obstacles ne paraît pas suffisante, dans ce cas l'enseignement scientifique aide à leur maintien.

Les obstacles face aux processus d'enseignement-apprentissage :

« On connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui, dans l'esprit même, fait obstacle à la spiritualisation »

(Bachelard, G., 1938. p 14)

De ce fait, pour réussir un enseignement il faut avant tout repérer les obstacles. Mais, généralement les obstacles sont *« niés par les enseignants eux-mêmes, de manière volontaire ou inconsciente, même si, en apparence, ils les prennent en compte et les étudient. »* (Rumelhard, G., 1997. p 17)

Comment doit-on se comporter face aux obstacles ?

Les repérer, les fissurer et enfin les franchir.

(Astolfi, J-P., et Peterfalvi, B., 1993)

Nous devons commencer par le repérage des obstacles et la prise de conscience des conceptions des apprenants par différents moyens (commentaires, schémas, graphiques...). Cette première étape permet l'émergence des conceptions des apprenants. Ensuite, nous nous passons à la déstabilisation conceptuelle. Cette déstabilisation pourrait avoir lieu au cours d'un débat scientifique où s'effectue la confrontation des différentes conceptions des apprenants. Enfin l'étape de franchissement de l'obstacle qui est assez délicate puisqu'elle nécessite la présence d'un « modèle explicatif alternatif » et aussi qu'il soit adopté par l'apprenant (quelque chose non évidente). Le présent schéma résume et illustre les différentes opérations qui doivent avoir lieu afin de franchir un obstacle : (Astolfi, J-P., et Peterfalvi, B., 1993)

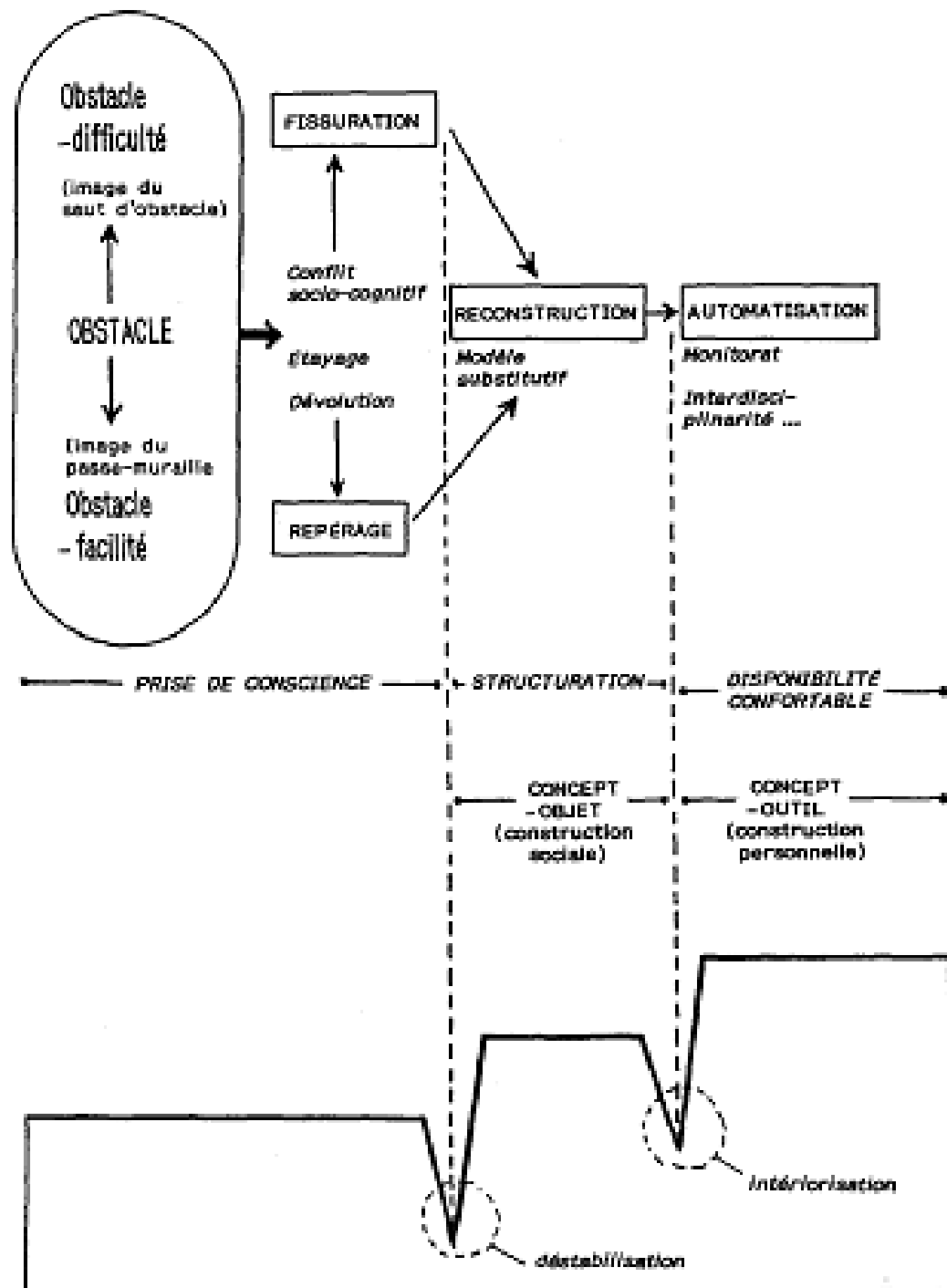


Figure 3 : Travail didactique des obstacles. (Astolfi, J-P., et Peterválvi, B., 1993. p 119)

Conclusion :

La présente partie de notre travail nous a permis d'éclaircir deux de nos concepts didactiques clés : le concept **conception** et le concept **obstacle**. Aussi de montrer leur importance dans les recherches en didactique. Et surtout, si nous sommes intéressés par un domaine qui touche de près aux individus et dont quelques concepts clés font partie de notre vocabulaire commun (vaccin, microbe...). L'intégration des concepts spécifique dans le langage commun les rend accessibles aux non spécialistes du domaine. Ce fait provoque l'apparition de plusieurs conceptions dont certaines peuvent faire obstacle. Etudier les conceptions des apprenants sur ce domaine immunologique permet de délimiter leur fonctionnement et vérifier si ces conceptions font obstacle à l'acquisition de la connaissance immunologique ou représentent un point de départ pour construire le savoir immunologique.

CHAPITRE 2 :

Les Apprentissages scolaires des sciences immunologiques et la problématisation

Introduction

I- L'apprentissage scolaire : où en est-on aujourd'hui ?

II- Le problème dans les processus de l'enseignement-apprentissage

III- La problématisation

IV- La situation-problème au cœur des processus d'enseignement-apprentissage

V- Le débat scientifique dans les processus d'enseignement-apprentissage

VI- Interactions langagières dans les situations d'apprentissages scientifiques

Conclusion

INTRODUCTION

L'acquisition des connaissances scientifiques par les apprenants représente l'un des objectifs majeurs visés par les situations d'enseignement-apprentissage en classe. Aboutir à un tel objectif ne semble pas être ardu mais en réalité, c'est l'une des tâches les plus compliquées en classe et qui demande de l'effort de la part à la fois de l'enseignant¹¹ et aussi des apprenants. Comment faire passer l'apprenant de ses conceptions, préjugés, idées sur un domaine scientifique donné...vers les connaissances scientifiques? Ce passage pourra être assez facile et aisé pour l'enseignant si son rôle se limite à la transmission passive des informations, mais dans ce cas est ce qu'on pourra dire que notre objectif de départ est atteint ? Bien évidemment, cette ancienne méthode utilisée antérieurement¹² ne permet pas à l'apprenant d'être en mesure d'approprier le savoir scientifique.

Concernant notre travail, il nous paraît plus intéressant que l'apprenant fasse partie active des opérations d'enseignement apprentissage : il doit coopérer pour construire sa connaissance, cette coopération permet à l'apprenant de s'approprier le savoir scientifique. Ce fait est réalisable si l'apprenant est mis dans une situation dans laquelle il sera en mesure de problématiser, de construire un problème et aussi de résoudre le problème, dans ce cas, la connaissance qui était conçue comme étrangère sera adoptée par l'apprenant. Etant mis dans une situation problème, l'apprenant est en mesure de présenter son point de vue à ses pairs et aussi de le défendre dans un débat scientifique en fournissant des arguments. Aussi, les arguments fournis peuvent avoir une multitude d'origines, à savoir, des connaissances antérieures, des expériences personnelles ou encore des savoirs scientifiques. Donc, au cours d'un débat scientifique, des relations peuvent s'établir entre les apprenants qui interagissent, ces interactions langagières permettent aux apprenants d'échanger les idées et de construire le savoir par conséquent d'avoir un rôle actif dans les processus d'apprentissages.

¹¹ L'effort fourni par l'enseignant ne se limite pas à ce qui se passe au cours de la séance. Des préparatifs préalables sont exigés pour réussir la séance et accomplir les objectifs fixés.

¹² Il ne faut pas négliger aussi que la transmission passive des connaissances scientifiques, est encore pratiquée par un nombre non négligeable d'enseignants et à des niveaux scolaires variés (enseignement de base, enseignement secondaire et supérieur)

Dans ce cadre constructiviste s'installe notre travail de recherche. Nous allons essayer de présenter les différents concepts didactiques déjà cités afin de mieux situer notre recherche dans son contexte. Ce fait nous facilitera notre étude empirique et nous permet de mieux interagir avec nos données expérimentales.

I- L'apprentissage scolaire: où en est-on aujourd'hui ?

Actuellement, les spécialistes accordent plus d'intérêt à l'apprentissage scolaire, aux processus d'apprentissage, à l'amélioration de l'apprentissage... pour cela plusieurs recherches en didactique de la biologie s'y sont intéressées. Rappelons que l'équipe du laboratoire du CREN est structurée autour de la thématique : « Apprentissage, Enseignement et Formation : pratiques, politiques, savoirs et valeurs. », et plus précisément l'axe auquel nous appartenons s'intitule : Problématisation et construction de savoirs : approches didactiques et cliniques. Pour cela, notre travail s'intéresse à l'apprentissage des connaissances immunologiques par des apprenants (16-17ans), ceci dans des situations individuelles (questionnaire avant et après enseignement), dans des situations binomiales (affiches : schémas et commentaires, avant et après enseignement) et aussi dans des situations collectives au sein du groupe (débat scientifique en classe).

Commençons en premier lieu par proposer un petit aperçu des théories d'apprentissage où se situe notre présent travail de recherche. Nous nous intéressons aux théories cognitives faisant appel au constructivisme et au socioconstructivisme.

1- Théorie cognitive : constructivisme et socioconstructivisme :

Gaston Bachelard affirme que « *Rien ne va de soi, rien n'est donné. Tout est construit* » (Bachelard, G., 1938. p 14). La connaissance scientifique ne doit pas être offerte passivement, elle est construite : C'est dans ce cadre constructiviste et socioconstructiviste que s'inscrit notre présent travail de recherche.

Si nous commençons par le cadre des travaux de Piaget sur "l'épistémologie génétique" (1970), nous trouvons qu'il a mis en évidence que l'acquisition de la connaissance n'est pas représentée par un ajout cumulatif d'informations mais plutôt c'est une structuration équilibrée de ces dernières. Ce fait nous renvoie à trois théories différentes : **Théorie interactionniste**, selon laquelle l'apprenant acquiert sa connaissance en interaction avec les composantes de l'environnement auquel il appartient. Ainsi, la

formation du bagage intellectuel n'est pas passive, mais plutôt elle s'effectue lorsque l'apprenant agit dans et sur son milieu matériel : c'est l'apprentissage. **Théorie constructiviste**, selon laquelle l'action causée par l'apprenant sur son milieu crée un déséquilibre qui est à l'origine de conflits cognitifs. Afin de passer de nouveau à un autre état d'équilibre, mais ayant un niveau de complexité encore plus élevé, l'apprenant doit intégrer d'autres éléments de structure à l'information initiale. De ce fait, l'apprenant est entrain d'apprendre et de construire la connaissance scientifique tout en étant à la fois en rupture et en continuité avec les savoirs antérieurs (Le Bas, A., 2005). Alors, la connaissance n'est pas transmise verbalement, elle doit être obligatoirement construite et reconstruite par l'apprenant. Elle est construite grâce au processus d'équilibration des structures cognitives et ceci en réponse aux questionnements et aux contraintes du milieu.

Passons à Vygotski, Wallon et Bruner qui ont défini le socioconstructivisme qui considère les communications interactives entre les apprenants comme étant le moteur de leur structuration et leur évolution cognitive. C'est une approche sociale de l'apprentissage qui renvoie le déséquilibre de l'apprenant, au conflit social (débat, confrontation, discussion) et au conflit psycho-affectif. **Théorie cognitiviste**, selon laquelle l'activité de l'apprentissage nécessite une activité mentale de régulation qui est mobilisée dans des perspectives de compréhension, de raisonnement et d'évaluation. (Le Bas, A., 2005)

L'acquisition des connaissances doit passer par un processus allant du social (connaissances interpersonnelles, communes) à l'individuel (connaissances intrapersonnelles, spécifiques à chaque individu). La connaissance qui naît est soit subjective dans le cas où elle est propre à l'individu, soit aussi objective dans le cas où elle est la même pour tout le groupe. Dans cette perspective, l'enseignant joue le rôle de «facilitateur d'apprentissage» ou aussi de «coordinateur».

2- Les apprentissages scolaires en sciences de la vie :

Comme nous l'avons déjà indiqué nous nous intéressons aux apprentissages scolaires effectués par problème. Pour mieux se situer, nous pouvons nous baser sur la synthèse effectuée par Yann Lhoste (cette synthèse est faite en se basant sur Fabre, M., 1995) et ceci, afin de mettre le point sur la conception rationaliste de l'enseignement des sciences de la vie. Cette synthèse est présentée par le tableau suivant :

Tableau 1 : Une conception rationaliste de l'enseignement des sciences

Type de pédagogie	Au niveau épistémologique	Au niveau psychologique	Explication	Savoir-problème
Formalisme Pédagogie dogmatique	Discontinuité entre connaissance commune et connaissance scientifique	Pas d'ancrage psychologique dans le vécu	Réduite à la justification : expliquer les réponses	Le savoir sans problème
Rationalisme Nouvel esprit pédagogique	Discontinuité entre connaissance commune et connaissance scientifique	Ancrage polémique dans le vécu	Recherche et justification : comprendre les problèmes et expliquer les réponses	Relation dynamique entre savoir et problème
Empirisme leçon de chose	Continuité entre connaissance commune et connaissance scientifique	Ancrage positif dans le vécu	Réduite à la justification : expliquer les réponses	Des savoirs sans problèmes

(Extrait de Lhoste, Y., 2008. p 59)

Retenons que la conception rationaliste de l'enseignement scientifique s'appuie sur la pédagogie de Bachelard, « *pédagogie du non* » (Fabre, M., 1995), problématisant en même temps le formalisme de l'enseignement traditionnel, classique, et l'empirisme de la « *leçon de chose* ». Pour cela et afin de fonder une pédagogie rationaliste évitant à la fois la pédagogie des réponses et celle des questions, il a fallu donner naissance à l'idée de la situation-problème au sein d'une perspective de problématisation. (Fabre, M., 1993).

Pour qu'un enseignement des sciences de la vie s'inscrive dans la pédagogie rationaliste, c'est à **la logique du sens** que nous faisons appel. Cette logique a été conçue par Deleuze qui lui additionne trois dimensions : **la référence**¹³, **la signification**¹⁴ et **la manifestation**¹⁵ (Deleuze, G., 1969). Cette proposition logique se situe alors sur l'axe de subjectivation¹⁶ valorisant la distance de l'individu à son discours. Sur l'axe

¹³ Référence : rapport à un état de chose, à un événement du monde (Lhoste, Y., 2008).

¹⁴ Signification : rapport aux concepts et aux liaisons entre concepts. « *Elle concerne la valeur épistémologique du savoir scolaire dans ses contenus et ses démarches* » (Fabre, M., 1997. p 50).

¹⁵ Manifestation : rapport du sujet à ses actes (Fabre, M., 1997)

¹⁶ Subjectivation : le sujet peut approprier le discours ou en prendre une distance.

d'objectivation¹⁷ en se référant au monde possible. Et sur l'axe de conceptualisation¹⁸ donnant la valeur théorique du discours (Fabre, M., 1999). « *Chaque dimension renvoyant aux autres : c'est le cercle de la proposition* » (Fabre, M., 1999. p 60).

A ces trois dimensions Deleuze rajoute une quatrième : **Le sens**, qui peut être approché selon deux façons distinctes : « *dans sa neutralité, comme le résidu d'une réduction, d'une mise entre parenthèses des dimensions de la proposition, ou au contraire dans sa puissance génératrice, comme ce à partir de quoi la proposition peut se construire* » (Fabre, M., 1999. p 62). De ce fait, la logique du sens ne peut pas être réduite à l'une des dimensions déjà citées.

Sachant que, l'explication fournie par l'apprenant doit prendre naissance de son vécu quotidien : ce sont des explications spontanées (dimension de la manifestation). Aussi, les explications fournies doivent, à la fois, avoir une valeur épistémologique pour la communauté scientifique et être opérantes pour l'apprenant. Aussi nous devons choisir nos problèmes en fonction des programmes officiels (dimension de la signification). Et enfin, l'activité de recherche scientifique doit constituer un modèle opérant de l'apprentissage. De ce fait la problématisation est considérée comme moyen efficace de l'apprentissage (dimension de la référence). (Lhoste, Y., 2008)

Et puisque « *faire des sciences, c'est abandonner une connaissance d'opinion, une connaissance mal questionnée, assertorique, c'est-à-dire réduite à un simple constat pour une connaissance qui une fois problématisée, sera fondée en raison deviendra apodictique* » (Fabre, M., et Orange, C., (1997. p 40) alors, l'enseignement des sciences de la vie doit aboutir à l'engagement des apprenants dans une activité de problématisation, il serait donc légitime d'étudier d'avantage le processus de problématisation dans ce qui suit de notre travail théorique.

¹⁷ Objectivation : le discours est vérifié ou falsifié.

¹⁸ Conceptualisation : le discours est pertinent ou absurde.

II- Le problème dans les processus de l'enseignement-apprentissage:

1- Qu'est ce qu'un problème ?

« Pour un esprit scientifique, toute connaissance est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de questions, il ne peut y avoir connaissance scientifique »

(Bachelard, G., 1938. p 14)

Nous pouvons prendre comme point de départ cette célèbre citation de Bachelard, selon laquelle, tout savoir scientifique nécessite la formulation d'un problème en premier lieu. Par conséquent la science commence, nécessairement, par des problèmes : c'est une vision rationaliste du problème.

Notons qu'actuellement, le problème occupe une place assez importante dans les processus d'enseignement-apprentissage. Cette place était, précédemment, limitée à la simple évaluation. Ainsi, une relation, assez étroite, s'est établie entre problèmes, activités mentales et apprentissages scientifiques. De ceci nous pouvons retenir que l'acquisition d'un savoir scientifique ne pourra pas se résumer à une accumulation simple et passive d'informations. Mais plutôt, le problème représente, dans plusieurs cas, un moyen efficace qui permet la déstabilisation ou la modification d'une conception d'un savoir scientifique approprié, cette conception pourra former un obstacle à l'acquisition de la connaissance. De ce qui précède, nous voyons nettement l'importance de la place donnée au problème en didactique des sciences. (Orange, C. 2005b)

Un problème peut être envisagé comme étant un conflit qui prend naissance suite à l'interaction entre les éléments d'une situation donnée et les conceptions de l'apprenant, ceci n'est qu'un des cas possibles, et le problème peut avoir plusieurs autres origines. Il dépend essentiellement des pré-requis et des idées, de la logique et des raisonnements sur lesquels l'apprenant repose pour expliquer un phénomène, un état ou encore un fait.

Les problèmes prennent place dans les situations d'enseignement-apprentissage mais il est à remarquer que la place qu'ils prennent dans les textes officiels et les

descriptifs de formation est généralement non revendiquée, puisqu'ils restent au second plan de notions comme étant une démarche à suivre ou encore un projet à appliquer. Aussi, au niveau des recherches en didactiques, le problème semble être encore banalisé : malgré l'importance du problème dans la construction du savoir scientifique, il nous paraît que cette importance n'est pas bien visualisée par les recherches en didactique. De ce fait nous pouvons dire que les problèmes sont devenus des évidences dans l'enseignement alors que la variété de leurs rôles montre le contraire (Orange, 2007). Un problème permet à l'apprenant d'être en contact avec un ou plusieurs inconnus, c'est ce qui permet de déstabiliser et de mobiliser le déjà là non scientifique pour se rapprocher de la connaissance scientifique.

Catégorisation :

Au niveau de la pédagogie traditionnelle, nous distinguons « *connaissances et capacités* » (Champagnol, R., 1974) qui sont enchaînées en deux phases qui se succèdent : « *phase d'acquisition (leçon) et phase d'opérationnalisation des connaissances (application), cette dernière servant également d'évaluation des acquis* » (Fabre, M., 1997. p 50). Quant à la pédagogie nouvelle nous assistons à un inversement de l'ordre des tâches puisque c'est le problème qui commande l'apprentissage. Dans le cas où nous assistons à une séparation entre le savoir et le savoir-faire, alors l'apprentissage se confond avec le problème.

Trois modèles sont retenus pour la classification des problèmes. Commençons par le modèle de Champagnol : dans le processus d'enseignement (rapport maître-savoir) le problème admet un statut « normatif » de critères d'apprentissage. Dans le processus de formation (rapport maître-élève), le problème a un statut « incitatif ». Et dans le processus d'apprentissage (rapport élève-savoir), le problème devient « appropriatif¹⁹ ». (Charnay, R., 1987).

Pour Develay et Astolfi (1989), nous avons la proposition des trois formes d'enseignement suivantes : le modèle transmission/réception, où la leçon est entièrement programmée par l'enseignant. Le modèle par investigation qui privilégie les activités fonctionnelles (pas de programmation préalable des objectifs, mais ces derniers résultent des activités). Et le modèle investigation/réception qui est focalisé sur la résolution des

¹⁹ Appropriatif : « à la fois source, lieu et critère d'apprentissage » (Fabre, M., 1997. p 51)

problèmes « *mais les activités fonctionnelles sont nécessaires pour donner sens aux apprentissages, pour poser les problèmes et pour faire émerger les représentations. D'autre part, la synthèse est indispensable pour institutionnaliser le savoir acquis* ». (Fabre, M., 1997. p 51)

Le troisième modèle, celui de Meirieu, est focalisé sur l'interaction question/réponse dans les processus d'enseignement-apprentissages. Commençons par la pédagogie de la réponse qui présuppose « *que le problème a déjà été rencontré avant la leçon ; ou alors elle le repousse après la leçon pour son application* » (Fabre, M., 1997. p 51). La pédagogie du problème privilégie les questions, mais « *le problème vient trop tôt quand on n'a pas les moyens de le résoudre, ou on le rencontre à nouveau dans la tâche, quand il est déjà résolu dans l'apprentissage et qu'il n'apporte donc plus rien sur le plan du savoir* » (Fabre, M., 1997. p 51). Vient enfin la pédagogie de la situation-problème, que nous pouvons considérer la synthèse des deux précédentes, elle articule entre les questions fonctionnelles et les réponses épistémologiquement valables.

Ces différents modèles cités, nous permettent de définir les trois grandes « formes problèmes » et sont présentés comme suit dans le tableau élaboré par Michel Fabre :

Tableau 2 : Les trois grandes « formes problèmes »

	Campagnol Charnay	Astolfi Develay	Meirieu
Forme 1	Normatif	Transmission	Réponse
Forme 2	Incitatif	Investigation	Problème
Forme 3	Appropriatif	Investigation/ structuration	Situation-problème

(Extrait de Fabre, M., 1997. p 51)

Peut-on considérer le problème comme étant un moyen pédagogique ou un moyen didactique ? Par conséquent c'est la relation qui s'établit entre problème et le savoir qui est mise en jeu.

2- Relations : Problème / Savoir

Les relations pouvant s'établir entre « problème » et « savoir » sont à double sens : à partir des savoirs prennent naissance des problèmes dont la résolution abouti à « de nouveaux savoirs », aussi un problème donné donne naissance à « de nouveaux savoirs » qui changent par conséquent le champ des problèmes. De ce fait la relation entre problème et savoir peut être qualifiée de circulaire. (Orange, C., 2000)

2-1- Du problème naît le savoir:

Commençons par le premier sens, celui du passage du problème vers le savoir. Suite à la résolution d'un problème donné nos connaissances et nos convictions de départ changent, ce changement pourrait être radical comme il pourrait être partiel. Ce changement pourrait toucher à la procédure de résolution du problème comme il pourrait toucher à la connaissance en elle-même. Le premier cas correspond au fait que nous pourrions garder des indications relatives à la résolution du problème ce qui nous offre plus de compétence lors d'une résolution ultérieure. Le second cas a lieu si l'on s'aperçoit de l'invalidité de nos connaissances (si l'on tombe dans la contradiction par exemple).

2-2- Du savoir naît le problème :

Passons au deuxième sens qui s'intéresse au cheminement du savoir vers le problème. Ce type de relation pourra être classé de trois sortes selon Christian Orange (2000) :

La relation est négative :

La relation prend cette valeur dans le cas où la connaissance paraît insuffisante pour donner immédiatement une solution, ce qui engendre un problème qui apparaît sous forme d'une difficulté pour l'apprenant.

La relation est positive :

Dans ce cas la connaissance est définie comme étant une solution à un ensemble de problèmes soit immédiatement soit suite à une recherche effectuée.

La relation est dynamique :

Cette relation nous permet de dépasser l'idée, déjà mentionnée, de **problème-difficulté** pour en faire un **problème-projet** produit de la connaissance et qui lui donne son dynamisme. La fonction du savoir scientifique ne se limite pas à résoudre les problèmes, mais aussi à formuler de nouveaux problèmes dont l'étude permet la progression de la science et des connaissances scientifiques en question, de ce fait résulte la construction de savoirs de plus en plus vigoureux permettant l'évolution scientifique et biologique.

Cette dynamique est explicitée comme suit par Christian Orange : « *La science n'a pas seulement pour but de résoudre des problèmes qui se présentent à elle, mais également de les provoquer et d'en construire toujours de nouveaux et de plus intéressants. Cette relation dynamique entre connaissance et problèmes, cette dynamique des problèmes, n'est certainement pas l'apanage des sciences de la nature. Elle est valable pour tout projet de construction de savoirs théoriques. Mais elle n'existe pas avec les connaissances communes ni, le plus souvent, avec les savoirs pratiques* » (2000, pp 20).

Alors, passer d'une connaissance naïve, non structurée, d'origine commune vers un savoir scientifique, résulte de la construction de problème(s). Le passage des conceptions initiales vers la connaissance scientifique a été schématisé par Christian Orange comme suit :

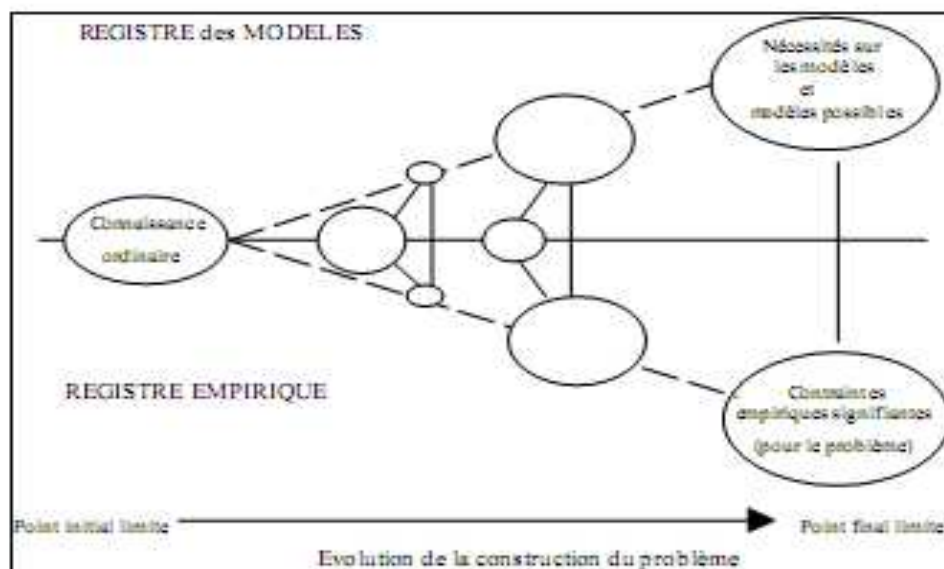


Figure 4 : Une représentation de la construction de problème : de la connaissance ordinaire au savoir scientifique. (Extrait de Orange, C., 2000. p 27)

Le présent schéma mentionne des concepts qui méritent d'être explicités : registre empirique (RE) et registre des modèles (RM) : Pour Lhoste (2006, p 83) « *le registre empirique contient des objets, des phénomènes et des expériences quotidiennes. Il contient les éléments que l'on peut vérifier par une observation, une mesure. Les éléments du registre empirique correspondent à « ce qu'il y a à expliquer » et nous pouvons dire qu'ils ne sont pas constitués une fois pour toutes. (...) Le registre du modèle est lui aussi construit par l'élève. Il contient les éléments liés à une organisation et/ou à un fonctionnement plus ou moins imaginé. Ces éléments constituent les tentatives de solutions proposées pour expliquer les éléments du registre empirique* »

Donc,

- **Le registre empirique** regroupe tout ce qui est accessible soit directement ou aussi indirectement aux constats, aux faits ou aux expériences (exemples dans le domaine immunologique: le fait qu'un vaccin protège de telle maladie, qu'il est recommandé ou non de faire des rappels; que pour la grippe, il est nécessaire de refaire le vaccin tous les ans; que le taux sanguin de lymphocytes augmente lors d'une infection...)

Alors que,

- **Le registre des modèles** correspond aux explications développées (exemples dans le domaine immunologique: les modèles de l'action du vaccin, des microbes ou des lymphocytes)

A ces deux registres s'ajoute un troisième, mais qui n'est pas mentionnée sur le schéma,

- **Le registre explicatif**, qui correspond aux grands principes explicatifs mobilisés pour construire les modèles (exemples du domaine immunologique : les analogies guerrières; ou encore, le fonctionnement de type instructif ou sélectif des anticorps.)

3- Problèmes et obstacles à l'apprentissage :

Une multitude de conceptions sont décelées chez les apprenants dans le domaine immunologique. Ces conceptions sont résistantes dans le cas où elles s'avèrent fonctionnelles et capables de résoudre des problèmes. Ces conceptions fonctionnent dans des cas comme étant des obstacles à l'apprentissage et à l'acquisition des connaissances en relation avec l'immunité de l'organisme humain. Aider les apprenants à franchir ces obstacles permet, en quelque sorte le passage de la connaissance commune naïve vers la connaissance scientifique proprement dite.

Cela est dit, mais il ne faut pas confondre « problème » et « obstacle ». L'obstacle empêche la construction ainsi que la résolution des problèmes. Un problème donné ne renvoie pas obligatoirement à un obstacle. Comment peut-on distinguer entre le problème et l'obstacle ? Pour cela nous présentons, dans ce qui suit, les principaux caractères d'un obstacle et qui nous permettent de le distinguer du problème²⁰.

Un obstacle n'est pas dû à un manque de connaissances, mais plutôt, à une réponse prématurée, préjugé (selon Descartes) ou une opinion (selon Platon). Ces connaissances fonctionnent comme obstacle, toujours, par rapport à un savoir de référence (Astolfi, J-P., Peterfalvi, 1993). Au sens de Brousseau, un obstacle est une connaissance positive qui peut produire des réponses adaptées mais qui aussi conduit à des erreurs. Cette connaissance est résistante aux contradictions et continue à s'exprimer même si l'en est conscient de sa défaillance. « *C'est donc une erreur normale, générale, résistante et récurrente qui signale l'obstacle* » (Fabre, M., 1999. p 160).

III- La problématisation :

1- Place de la problématisation dans les processus d'enseignement-apprentissages :

« L'esprit scientifique nous interdit d'avoir une opinion sur des questions que nous ne comprenons pas, sur des questions que nous ne savons pas formuler clairement. Avant tout, il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux même » (Bachelard, G., 1938. p 14)

²⁰ Il ne s'agit pas de répéter ce que nous avons déjà mentionné dans la présentation théorique du concept obstacle. C'est éclaircissement permettant de différencier les deux concepts : problème et obstacle.

Actuellement la problématisation est mise en première place dans les processus d'enseignement-apprentissage dans les recherches didactiques récentes et dans les pratiques en classe (Orange, C., 2005). Il semble alors assez intéressant de mettre le point sur sa place en didactique des sciences.

C'est une notion abordée dans plusieurs domaines de savoir mais ceci n'est pas une preuve que ce processus a chaque fois les mêmes caractéristiques. Nous adoptons la posture d'un chercheur en didactique qui essaye de comprendre la problématisation dans un champ spécifique de savoir et d'enseignement. (Orange, C., 2006)

En gros, problématiser désigne mobiliser les opérations intellectuelles dans le but de construire et de traiter un problème. Il est important de résoudre un problème mais le plus important c'est de le construire, ce fait en respectant les étapes suivantes : Commenant par poser le problème, ensuite la construction du problème en se basant sur l'argumentation (orale et gestuelle²¹) et la tâche finale est de résoudre le problème, mais il ne faut pas oublier que ce n'est pas toujours aussi linéaire. Donc l'idée capitale consiste à construire le problème, ce sont les apprenants qui vont se mettre en position de construction de problème. Leurs raisonnements et leurs idées peuvent même s'exprimer par des gestes ou encore l'aspect de leurs visages. Ils sont dans une forme de problématisation qui résulte du « *comment* » et non pas du « *pourquoi causal* »²².

Il faudrait peut être signaler que, dans ce cadre, ce qui est plus intéressant dans les processus d'enseignement-apprentissage, ce n'est pas la résolution du problème mais plutôt sa construction par l'apprenant même, comme le signale Christian Orange « *les savoirs scientifiques ne sont pas de simples propositions vérifiées, des résultats : ce sont des conclusions, des réponses à des questions bien posées. C'est la relation problème-résolution qui leur donne tout leur sens en les impliquant dans un réseau de raisons. Ils échappent ainsi à la contingence des connaissances factuelles et prennent un certain caractère de nécessité* » (Orange, C., 2002. p 30). Un savoir non problématisé, qui n'est pas la résultante d'une mise en tension cognitive chez les apprenants, ne nous paraît pas

²¹ En plus des arguments verbaux, l'apprenant communique avec les autres éléments du groupe par ses gestes et ses expressions faciales, c'est ce que nous appelons argumentation gestuelle.

²² Le « *comment* » permet généralement d'investiguer des pistes larges et diversifiées de la connaissance scientifique (phénomène, explication d'une modalité de fonctionnement...). Alors que le « *pourquoi causal* » nous renvoie dans la plus part du temps à une connaissance limitée.

avoir de la valeur. La valeur d'un savoir donné est inspirée de la valeur du *problème-source* qui lui a donné naissance.

2- Le processus de problématisation:

« Un problème est donc posé sous forme d'une énigme et d'une controverse...La position du problème n'exige que la conscience d'un échec, d'un défaut de savoir ou encore de conceptions différentes. Maintenant, la construction du problème ou sa définition (ou encore la problématique) est tout autre chose que sa position. Elle ne se confond ni avec ...les problèmes empiriques à résoudre, ni avec... la construction du modèle, ni même avec ... le principe explicatif. Elle désigne plutôt la mise en relation des problèmes empiriques à résoudre avec le principe explicatif en vue de produire un modèle de la réalité ».

(Fabre, M., 1999. p 185. Avec quelques modifications²³)

De ce fait, construire un problème, renvoie à la perception des choses d'un nouvel angle induisant une autre piste de recherche. Le résoudre, c'est proposer un modèle ou encore une hypothèse en se basant sur les données empiriques en question (Fabre, M., 1999). Alors, le processus de la problématisation nécessite la distinction entre deux dimensions : la première qui s'intéresse à la construction du problème et la seconde qui va de la position à la résolution du problème. Nous allons nous baser sur Bachelard et Dewey pour se rendre compte de la dynamique du processus de la construction du problème, ces derniers le décrivent comme un double dédoublement, mais chacun à sa manière²⁴.

Le premier dédoublement : D'après Dewey, c'est à partir d'une situation imprécise, vague ou situation problématique que s'opère le dédoublement, et elle est transformée en une situation bien définie et précise. Alors que Bachelard le décrit comme un dédoublement des faits et de la théorie, les faits sont dépendants de la théorie et inversement. Mais chez les deux auteurs, *« tout est construit, les faits comme les théories »* (Lhoste, Y., 2008. p 62). La question qui se pose : Comment est contrôlée la relation entre les faits et les théories ?

²³ La citation est assez longue c'est pour cela que nous sommes limitées aux parties qui nous intéressent. Ce qui est enlevé de la citation est remplacé par des pointillés.

²⁴ Les deux auteurs définissent une épistémologie de la construction des problèmes, mais ne sont pas d'accord sur la continuité ou la rupture entre le savoir commun et le savoir scientifique. Pour plus de précision : voir Fabre, M., 2005.

Le deuxième dédoublement : correspond à ce qui est appelé par Bachelard « *la surveillance intellectuelle* », qui exprime le double rôle de la pensée, cette dernière agit et aussi se juge elle-même. Ce « *dédoublement psychologique* » caractéristique de l'esprit scientifique est décrit par Bachelard comme suit : « *toute pensée scientifique se dédouble en pensée assertorique et pensée apodictique, entre une pensée consciente du fait de penser et pensée consciente de la normativité de penser* » (Bachelard, G., 1949. p 60). A partir de ce dédoublement apparaît d'une part ce qui relève de l'assertorique (ce qui « est » et qui aurait pu être différemment → les faits et les théories et les liens entre eux) et d'autre part, ce qui relève de l'apodictique et qui offre aux théories le caractère de la « *nécessité* » (Lhoste, Y., 2008). Partant de ces deux dédoublements, les questions suivantes se posent :

- Dans quelles conditions les apprenants seront en mesure de s'appropriier un problème ?
- Est-ce un apprenant est en mesure de se mener de la « *surveillance intellectuelle* » ?
- Comment amener les apprenants à s'intégrer dans le processus de problématisation ?

Mais il faudrait signaler que, ces trois questions sont en relation étroite, et chacune d'elles renvoie à l'autre. Nous proposons le schéma suivant qui nous explique ces relations :

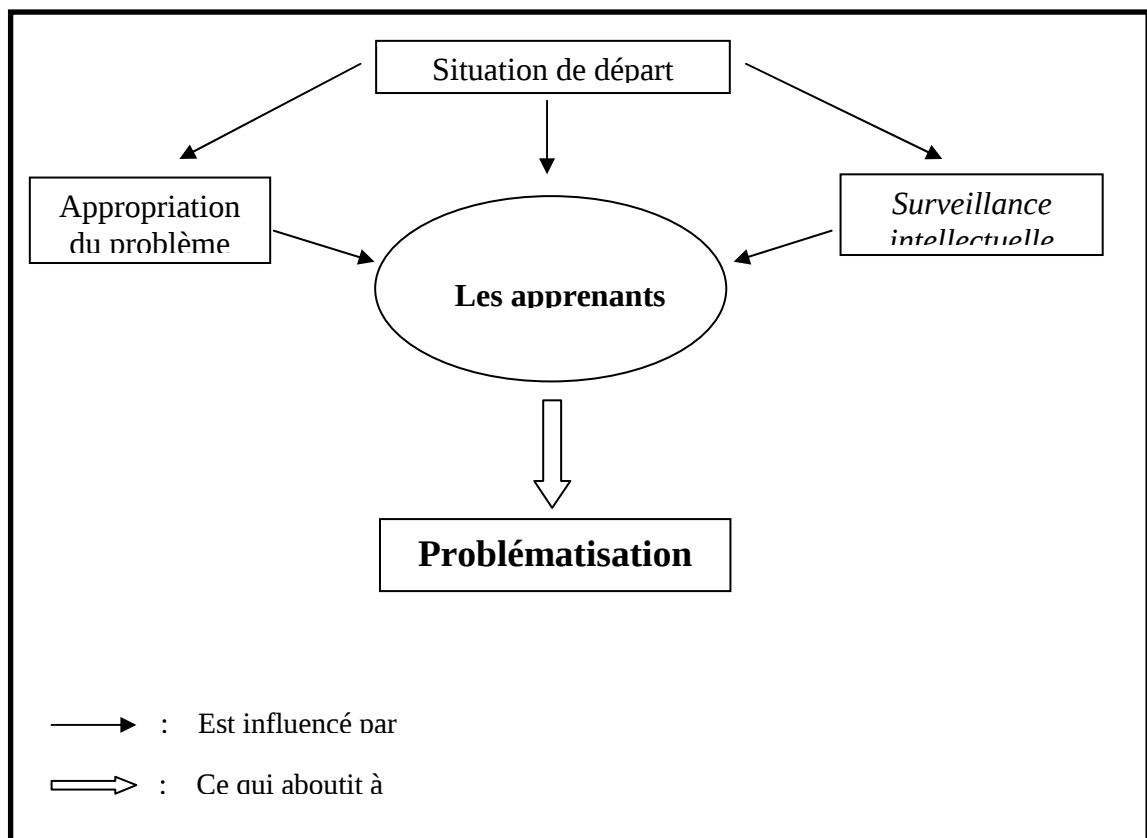


Figure 5 : Éléments mis en jeu pour la problématisation

En premier lieu, nous devons mettre les apprenants dans une situation qui nécessite une explication, c'est la situation de départ qui doit permettre aux apprenants l'appropriation du problème. Cette situation mène, en premier lieu, à l'émergence des explications spontanées des apprenants, l'interaction entre les apprenant et les controverses rencontrées permettraient au fil de la séance d'accéder au savoir scientifique visé.

IV- La situation-problème au cœur des processus d'enseignement-apprentissage :

Rappelons que notre présente étude s'intéresse en partie à l'étude du processus de problématisation chez les apprenants de la première année secondaire en immunologie. Or, étudier ce processus nécessite l'intégration des apprenants dans une situations-problème. Pour cela nous commençons la présente partie du travail par la présentation des caractéristiques d'une telle situation.

1- Caractéristiques d'une situation-problème :

Pour mieux se situer, commençons par la présentation des spécificités d'une situation-problème. Les auteurs (Meirieu, P., 1988 ; Fabre, M., et Musquer, A., 2009) ont attribué plusieurs caractéristiques à la situation-problème, dont nous retenons les suivantes :

- 1) La situation-problème doit avoir un sens : l'adéquation entre les éléments de la situation-problèmes est obligatoire.
- 2) Il y a nécessité de la présence d'obstacles dont les apprenants doivent prendre conscience suite à l'émergence de leurs conceptions. La situation-problème induit la transformation des obstacles en problèmes.
- 3) Il y a obligation de la provocation du questionnement chez les apprenants.
- 4) La visée de rupture(s) qui amène les apprenants à déstabiliser leurs modèles explicatifs de départ qui sont dans la plupart du temps erronés.
- 5) C'est une situation complexe qui tient son origine généralement de l'actuel de l'apprenant pour lui permettre de mieux interagir avec les pairs ce qui facilite l'émergence de leurs conceptions.

- 6) L'exigence de la présence d'un enjeu de savoir d'ordre général (concept, règle, savoir être...)

La réussite d'une situation-problème pour l'acquisition d'une connaissance donnée n'est pas suffisante, mais plutôt il faut savoir pourquoi on a réussi ou encore échoué.

« L'apprentissage ne coïncide avec la solution d'un problème que si celle-ci s'avèrent suffisamment raisonnée »

(Fabre, M., et Musquer, A., 2009. p 47)

Donc un simple succès ou réussite à une situation-problème s'avère non suffisant, la présence d'explications et d'interprétations, proposées par les apprenants, s'avère nécessaire. L'exigence de la rupture et de la présence d'obstacle nous ramène à la pédagogie de l'incitation intellectuelle qui met en relief l'importance du rôle de la contradiction et de l'excitation dans les processus de l'apprentissage²⁵. Mais on doit insister aussi sur les opérations permettant d'accéder aux explications et aux raisons permettant l'acquisition d'un savoir scientifique ciblé. (Fabre, M., et Musquer, A., 2009. p 47)

2- Les situations-problèmes et les savoirs scolaires:

Une situation-problème est une situation d'apprentissage, c'est une stratégie d'enseignement qui favorise l'engagement des élèves dans l'opération de l'enseignement-apprentissage. De ce fait, elle permet à l'apprenant d'avoir un rôle primordial dans la construction des savoirs. La situation-problème est considérée comme étant une activité ayant un contexte et contenant un but : elle annonce plusieurs actions, travaux et procédures. C'est une activité complexe, faisant appel à plusieurs types de connaissances de types différents (déclaratives, procédurale, hypothétique), elle amène un conflit cognitif, elle doit présenter un défi à la portée de l'apprenant (faisable, proche de son imagination et son niveau intellectuel) et qui peut faire appel à un ou plusieurs objectifs du programme en se limitant à un apprentissage précis. Elle représente une activité signifiante, elle a du sens pour l'apprenant puisqu'elle rappelle des connaissances antérieures et est une relation avec son vécu personnel, elle est concrète puisqu'elle réclame un fait réel. (Meirieu, P., 1988)

²⁵ Il peut y avoir « challenge » sans rupture ni obstacle.

Elle est caractérisée par des points de départ qui énoncent son contexte et qui permettent à l'apprenant de résoudre le problème proposé. On y distingue une tâche à atteindre qui valorise la mobilisation et l'organisation des idées. La situation problème est caractérisée par la présence de difficultés et des obstacles à dépasser nécessitant une réorganisation des idées initiales ce qui pousse les apprenants à interagir autrement ce qui leur permet d'accéder à de nouveaux apprentissages. (Meirieu, P., 1988)

La situation-problème plonge les apprenants dans de vraies situations d'apprentissages, dans lesquelles ils ne sont pas de simples récepteurs de l'information mais plutôt de principaux acteurs ayant des rôles primordiaux dans la construction du savoir. Les apprenants mobilisent leurs connaissances antérieures et procèdent rationnellement et s'impliquent dans une démarche de création et de réflexion. (Meirieu, P., 1988)

La progression de la situation-problème est très guidée par les idées, les préjugés des apprenants, ainsi que des arguments fournis comme points d'ancrage pour soutenir un avis ou encore pour défendre une objection. De ce fait, l'argumentation est capitale dans la construction des connaissances scolaires lors des interactions entre les apprenants en situation-problème en classe. Pour cela nous avons mis l'accent sur les arguments fournis par les apprenants au cours des deux débats que nous avons enregistrés.

3- De la Situation problème à la problématisation :

« C'est bien du contenu de la situation elle-même que doivent émerger des aides à la problématisation »

(Fabre, M., et Musquer, A., 2009. p 47)

3-1-Position du problème dans une situation-problème :

Cette position s'intéresse à la façon dont est formulé l'énoncé, cet énoncé est généralement incomplet dans la situation-problème. On distingue :

- La formulation de l'énoncé qui peut être directe à l'aide d'un inducteur de problématisation permettant d'orienter le questionnement en fonction des données.

- La formulation du problème peut aussi être indirecte dans le cas où elle s'effectue comme une critique anticipatrice des solutions erronées que les apprenants vont possiblement produire. Dans ce cas nous partons des solutions (probables) vers la formulation du problème²⁶. (Fabre, M., et Musquer, A., 2009)

La position du problème a une fonction didactique qui vise à faire émerger les conceptions des apprenants et par conséquent les obstacles avec lesquels la situation-problème envisage de rompre. Ce qui nous renvoie à la pédagogie de l'incitation intellectuelle des apprenants et de la rupture avec leurs conceptions antérieures. (De Vecchi, G., et Carmona-Magnaldi, N., 2002 in Fabre, M., et Musquer, A., 2009)

3-2-La construction d'un problème dans une situation-problème :

Nous pouvons provoquer la construction des problèmes soit d'une manière **inductive** si nous partons des données pour chercher les conditions, soit encore **déductive** si nous prenons le chemin inverse (partir des conditions pour structurer des données). Dans ce cas, il faut articuler « données » et « conditions » ce qui constitue le cœur même de la construction des problèmes (Fabre, M., et Musquer, A., 2009).

A notre niveau nous avons adopté essentiellement la manière déductive : avant la construction des problèmes nous avons étudié les conceptions des apprenants des microbes et des vaccins. Cette étude nous a permis de clarifier notre champ d'étude et nous a permis aussi de délimiter les problèmes des situations-problèmes.

²⁶ La formulation indirecte du problème nécessite une étude préalable des conceptions des apprenants sur un domaine déterminé, dans notre cas il s'agit de l'immunologie. Cette étude nous permet de fixer les idées erronées qui pourraient fonctionner comme des solutions probables. Partant de ces idées erronées (le vaccin permet la guérison) nous pouvons formuler notre problème (comment fonctionne le vaccin dans l'organisme humain ?).

V- Le débat scientifique dans les processus d'enseignement-apprentissage :

1- Le débat scientifique en classe : outil constructiviste pour apprendre

Rappelons que travailler sur les conceptions des apprenants et comprendre comment les apprenants réussissent à construire le savoir scientifique par problématisation représentent les deux grands pôles de notre présent travail de recherche. Ces deux grands pôles convergent dans les processus de l'enseignement-apprentissage : *conduire les apprenants à apprendre*.

Notons que, le débat scientifique en classe est un dispositif pédagogique, c'est un outil qui donne aux apprenants la possibilité de s'engager dans un processus de construction de savoirs scientifiques par problématisation (Lhoste, Y. 2005). Notons que lors d'un débat, des conflits socio-cognitifs peuvent s'établir, ce qui peut aboutir au dépassement de plusieurs obstacles à l'apprentissage (Astolfi, J-P. & Peterfalvi, B. 1997). Un débat nous paraît, alors, un moyen ou une méthode, que l'on pourra utiliser afin de déstabiliser certaines conceptions ou aussi dépasser des obstacles à l'acquisition de la connaissance scientifique²⁷.

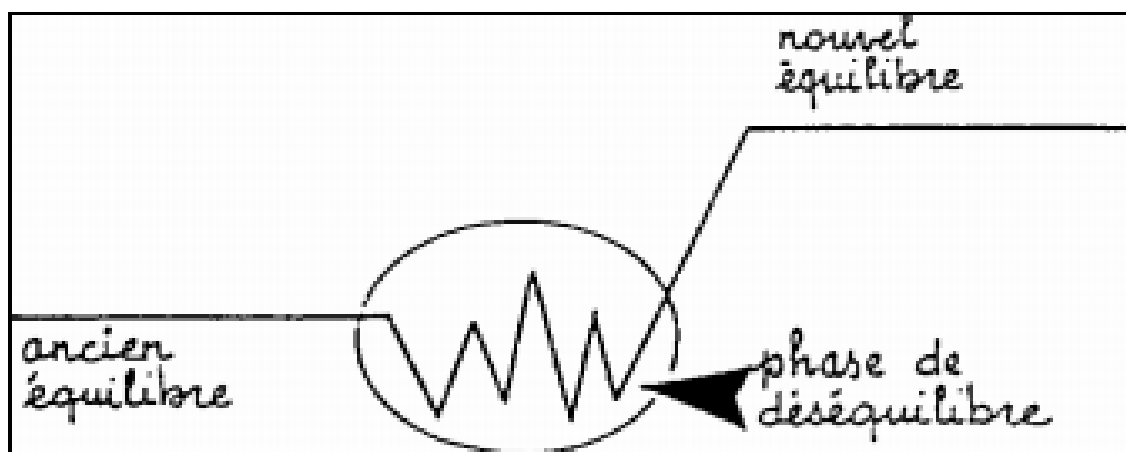


Figure 6 : Schéma de l'apprentissage « constructiviste »
(Extrait de Arsac, G., Germain, G., et Mante, M., 1991. p 95)

²⁷ Le débat à lui seul peut ne pas être suffisant, mais, dans une recherche nous ne pouvons pas se permettre d'utiliser plusieurs moyens vu que nous sommes limités par le temps de recherche.

Il faut signaler que, lors d'un débat scientifique installé en classe nous pouvons exploiter au mieux les différentes explications fournies par les apprenants et ceci par le questionnement. Ce fait, permet aux élèves de s'engager dans les processus de construction de problèmes. Il ne faut pas oublier, que nous devons prendre au sérieux les différentes participations des apprenants durant le débat, ceci afin de mieux comprendre les stratégies de pensée suivies. (Lhoste, Y. 2005)

Les apprenants engagés dans un débat scientifique en classe construisent, à partir des notions déjà existantes chez eux, un savoir scientifique de manière à articuler entre les éléments du registre empirique et les éléments du registre des modèles (Orange, C., 2000). *« Le débat des élèves sur leurs conceptions, les conduit à expliciter et permet de les relativiser, dans la mesure où ils peuvent prendre conscience que d'autres idées sont possibles »* (Peterfalvi, B., 2006. p 98)

« La gestion du débat est toujours délicate » (Schneeberger, P., 2007. p 2). Cette gestion nécessite la bonne intervention de l'animateur et au moment opportun. Les deux tableaux qui suivent, élaborés par Christian Orange, présentent, expliquent et récapitulent, à la fois les objectifs d'un débat scientifique et ses principes de fonctionnement en classe.

Tableau 3 : Objectifs du « débat scientifique » dans la classe

Point de vue du « Travail sur les représentations »	Point de vue de la « Construction de problème »
<i>Faire passer les élèves d'une représentation C1 à une représentation C2</i> C1 et C2 sont de même nature C2 est plus proche des savoirs actuels que C1	<i>Faire passer les élèves d'une opinion O à un savoir scientifique S</i> O et S ne sont pas de même nature S est un savoir raisonné

(Extrait de Orange, C., 2000. p 14)

Tableau 4 : Principe de fonctionnement du « débat scientifique » dans la classe

Point de vue du « travail sur les représentations »	Point de vue de la « construction de problème »
<i>Faire prendre conscience à l'élève de ses représentations et leurs limites (qui a raison ?)</i>	<i>Faire construire le problème et, en particulier, les raisons. (quelles raisons se cachent derrière nos idées ?)</i>
Moyens : Conflits cognitifs et /ou socio-cognitif	Moyens : Justification, confirmation, explication des contraintes repérées

(Extrait de Orange, C., 2000. p 15)

Au cours d'un débat, chaque apprenant présente à ses pairs son point de vue relatif au sujet abordé, cette présentation n'est pas généralement passive, mais doit être argumentée afin de convaincre autrui. Sachant que, « *défendre son point de vue* » nécessite de fournir les justifications nécessaires et les explications indispensables donc des « **Arguments adéquats** ». A ce sujet Christian Orange mentionne que « *le débat donne toute sa place à une « fonction supérieure du langage » -l'argumentation-* » (Orange, C., 2000. p 56).

Comment l'argumentation fournie par les apprenants guide-t-elle l'avancement et la progression d'une séance de débat scientifique en classe ? Travailler sur les arguments fournis, nous permet de mettre le point sur les différentes connaissances mobilisées : s'agit-il de connaissances communes ou encore des connaissances scientifiques ? L'argumentation ne se résume pas dans les expressions prononcées, ni dans les idées présentées, mais elle peut prendre plusieurs autres formes. Aussi, regarder un enregistrement de débat scientifique, est semblable au fait de regarder un travail théâtral²⁸. Mais, ce qui fait la différence, c'est qu'au cours d'un travail théâtral les acteurs viennent et qu'ils ont déjà appris leurs rôles ainsi que leurs paroles. Tandis qu'au niveau d'une séance

²⁸ Comme si nous assistons à une pièce de théâtre enregistrée : nous avons des personnages dont chacun a un rôle, mais, qui peut varier selon les circonstances, aussi nous avons une idée générale et des idées auxiliaires.

de débat les rôles des apprenants peuvent changer (même une multitude de fois). Tout changement est en relation avec le changement de position et encore du changement des idées et des convictions en fonction de l'avancement du débat. Quels sont les différents rôles argumentatifs que nous pouvons rencontrer au cours d'un débat scientifique?

2- L'argumentation dans le débat scientifique:

Introduction :

Notons que les premières approches constructivistes correspondantes aux apprentissages ont passé de la nécessité de la prise en compte des représentations initiales des apprenants, à des propositions de pratiques didactiques susceptibles de favoriser le dépassement d'obstacles à l'acquisition de la connaissance. Nous assistons à l'intégration du paradigme socioconstructiviste au domaine de la classe, où l'apprentissage s'effectue en collectivité. Ce fait nous amène à mettre l'accent sur le rôle capital des interactions argumentatives ayant lieu entre pairs, surtout si elles correspondent à une « *implication personnelle des élèves dans les idées débattues* » (Astolfi, J. P., & Peterfalvi, B., (1993).

Dans ce cadre constructiviste, une multitude de travaux ont ainsi fait état d'un certain nombre d'étapes clés marquant ce processus. Ainsi, en distinguant « *repérage - fissuration - franchissement* », Astolfi et Peterfalvi (1993) soulignent l'importance d'amener l'apprenant en premier lieu à la confrontation ainsi qu'à la prise de conscience de ses conceptions suite à la déstabilisation conceptuelle, pour finir par lui permettre d'élaborer un modèle alternatif. L'accent est donc mis sur le rôle fondamental des échanges sociaux entre pairs. (Weisser, M., Masclet, E. & Rémy, M-J., 2003)

Nous assistons, alors, à l'obligation de déstabiliser d'abord les systèmes de représentations existants chez l'apprenant, ceci en le confrontant à des phénomènes inconcevables et/ou à des points de vue distincts proposés par ses pairs (Peterfalvi, B., 1997). Ici, apparaît l'importance du rôle de l'enseignant dans la création de situations permettant à l'apprenant de réaliser les écarts entre ses prévisions personnelles et le phénomène constaté (et par conséquent de générer un conflit cognitif) et de construire sa connaissance au travers de conflits socio-cognitifs, en prenant en compte les différences entre les jugements exprimés par les autres apprenants dans la classe, et d'arriver à les

résoudre. Ceci doit se faire tout en assurant un climat convenable à la poursuite des échanges entre apprenants. (Weisser, M., Masclet, E. & Rémigy, M-J., 2003).

L'argumentation est la façon selon laquelle l'individu présente ses arguments, c'est aussi l'ensemble des arguments présentés. L'objectif du discours argumentatif consiste à soutenir une thèse (un point de vue, une opinion, une idée) qui répond à une problématique ciblée. L'argumentation est utilisée afin de convaincre un opposant, soit pour changer son avis ou son jugement, ou encore pour l'inciter à agir.

Donc cette pratique langagière, que l'enseignant doit développer chez les apprenants, les conduits à participer à une discussion construite sur des connaissances, des savoirs, une raison : des arguments. De ce fait, lors du passage des opinions à des arguments, l'apprenant avance vers les connaissances et apprend à justifier ce qui permettra de passer d'un débat d'opinions à un débat scientifique grâce à l'évolution des arguments.

2-1- Comment argumenter à l'oral ?

Rappelons que l'argumentation orale est une partie intégrante du débat scientifique, c'est même le « *moteur* » dirigeant le débat. Nous allons nous référer à la définition proposée par Georges Vignaux du discours argumenté qui est qualifié de discours finalisé : l'argumentation vise donc à convaincre autrui du bien-fondé d'une situation, ou aussi à établir la conformité d'une position, d'un raisonnement ou encore d'une conclusion. (Garcia, C., 1980)

A ce titre, seront qualifiés d'argumentatifs « *une classe de discours qui comportent au moins les deux caractéristiques suivantes :*

- *Etre structurés en proposition ou thèse qui constituent un raisonnement et traduisent directement ou indirectement une ou la position de l'orateur (assertions, jugements, critiques)*
- *Ils renvoient toujours à un autrui, que cet autrui soit individualisé ou non individualisé (un homme, un groupe, un état déterminé de la société, de l'opinion générale, de la science) et qu'il soit explicitement marqué ou non dans le discours (citation, allusion à la personne, proposition générales sur une situation). Nous définirons donc le discours argumentatif comme celui qui, à partir d'une place déterminée de l'orateur au sein d'une*

formation sociale, marque une position de cet orateur sur un sujet ou un ensemble de sujets, cette position traduisant directement, non directement, ou même déguisant, la place de l'orateur dans la formation sociale considérée » (Vignaux, G., 1976. p58)

2-2- L'argumentation selon Christian PLANTIN : (Plantin, C., 2005)

Il ne s'agit pas de présenter un résumé du travail²⁹ de Christian Plantin, mais plutôt de mettre le point sur l'une des composantes essentielles permettant la réussite d'un débat scientifique afin de construire un nouvel apprentissage scientifique : l'argumentation. Nous proposons un aperçu sur l'argumentation et nous mentionnons ses différentes formes ainsi que les divers rôles argumentatifs pouvant être présents au cours d'un débat. Cette présentation complète ce que nous venons mentionner d'après Georges Vignaux.

Aperçu général sur l'argumentation :

Selon Plantin l'argumentation est un mode de construction d'un discours en langue naturelle prenant comme point de départ des propositions crédibles ou vraisemblables. Plantin nous présente aussi différentes idées sur l'argumentation, à savoir : le modèle de Toulmin qui offre une excellente image du modèle de « *l'argumentation monologique* », ensemble d'énoncés liés en un système, donne au discours une forme de rationalité, c'est un modèle de la cohérence argumentative et il s'applique au discours continu. Aussi la théorie de « l'argumentation dans la langue » qui met en évidence le rôle discursif des orientations commandées par le langage. C'est une théorie de signification qui élimine les conceptions de la signification comme adéquation au réel. Ce qu'un énoncé exprime, c'est la conclusion vers laquelle il est orienté. « *La valeur argumentative d'un mot est par définition l'orientation que ce mot donne au discours* » (Ducrot, O., 1990. p51), d'où l'orientation argumentative d'une expression correspond à son sens. Et le modèle de Grize « *logique naturelle* » qui ouvre sur l'étude des objets échangés le long du dialogue tout en prenant en compte la dimension langagière de l'argumentation. Selon Grize « *La logique naturelle peut être définie comme l'étude des opérations logico-discursives qui permettent de construire et de reconstruire une schématisation* » (Grize, J-B., 1990. p65). Contrairement à Ducrot l'accent n'est pas mis sur le langage, mais plutôt sur les processus cognitifs qui lui sont sous-jacents. L'argumentation « *a pour tâche d'explicitier les opérations de pensée qui permettent à un locuteur de construire des objets et de les*

²⁹ Le livre de Plantin est une synthèse des différentes idées sur l'argumentation.

prédiquer à son gré » (Grize, J-B., 1982. p222). La notion centrale de la logique naturelle est celle de la schématisation, elle est définie comme « *une représentation discursive de ce dont il s'agit* » (Grize, J-B., 1990. p29). Alors, une schématisation est un discours qui construit un univers cohérent et stable, présenté par l'interlocuteur comme une image du réel de sa pensée sur un sujet déterminé: « *schématiser...est un acte sémiotique : c'est donner à voir* » (Grize, J-B., 1990. p37). Donc, ce qui a été caché devient décortiqué, visible et que nous pourrions encore critiquer. Ce fait faciliterait le contact avec le raisonnement de l'apprenant, et permettrait d'effectuer même des échanges pratiques avec ce dernier, ceci, afin de mieux enrichir les résultats des études et des recherches mises en route. De ce fait, analyser des productions schématiques des apprenants permettrait de se rapprocher de leurs logiques argumentatives et aussi d'examiner de près leurs raisonnements.

Plantin mentionne aussi que l'argumentation n'est pas standardisée, mais elle peut prendre plusieurs formes. Prendre conscience des formes de l'argumentation, nous aidera à mieux comprendre et utiliser les arguments présentés par les apprenants lors des débats enregistrés au profit de la présente recherche.

Les formes d'argumentation :

Nous présentons, dans ce qui suit, les formes d'argumentations non liées au jugement³⁰ :

- L'argument d'autorité, fondé sur l'autorité du locuteur et sur la difficulté de le contredire.
- L'argument sur l'ignorance : on n'a pas pu prouver que c'est P, donc c'est non-P.
- La mise en contradiction d'un individu avec lui-même.
- L'argument sur le fond ou sur les choses elle mêmes.

³⁰ Non lié au jugement signifie que c'est une argumentation qui ne se base ni sur vérité scientifique ni sur une évolution logique de pensée... mais plutôt nous assistons à un parachutage d'idées sans logique précise et pourtant ce fait n'aboutit pas à la perturbation de l'avancement du débat.

Notons que, les différentes formes d'argumentation citées ci-dessus ont été décelées en analysant les interventions des apprenants au cours des débats scientifiques installés en classe³¹.

Le modèle « dialogal » : (Plantin, C., 2005)

Nous présentons ce modèle puisqu'il renvoie aux relations qui peuvent s'établir entre les apprenants lors des débats, donc il nous permet de saisir les interactions pouvant être mises en place. Il renonce à voir dans l'argumentation quelque chose d'élémentaire, et se propose de réétudier l'activité argumentative dans un cadre encore plus large, où l'énonciation est située sur fond de dialogue. Cette perspective très influencée par les travaux sur les interactions, se laisse appréhender à partir de la notion de « question argumentative », qui met en relation des points de vue opposés. L'activité argumentative est déclenchée par le doute et la contradiction. La mise en doute est définie comme étant une réaction d'un interlocuteur qui n'accepte pas un avis³², ce qui le pousse à argumenter et développer un discours de justification. Le développement et la confrontation de points de vue contradictoires, réponse à une même question donnent naissance à une situation argumentative. Cette activité argumentative est caractérisée par des interactions fortement argumentatives qui reposent sur une divergence d'idées ayant des caractères particuliers : elle n'est pas rapidement dépassée et elle est thématisée. C'est pour cela qu'elle engendre des interactions organisées autour d'un conflit préexistant. C'est ce conflit là qui est le support de ces interactions, il conditionne leur déroulement et les interventions des interlocuteurs sont développées et organisées.

Le modèle « dialogal » favorise, donc, les interactions langagières entre les apprenants et par conséquent aide les apprenants à interagir avec les idées proposées par autrui ce qui conduit à la construction du savoir scientifique, dans notre cas immunologique. Ce fait nous incite à distinguer les différents rôles argumentatifs pouvant être présents au cours d'une séance de débat.

³¹ Catégorisation effectuée suite à l'analyse des différentes participations des apprenants au cours des débats enregistrés.

³² Sa pourrait être aussi une idée, une objection ou encore une pensée.

Les rôles argumentatifs : Proposant, Opposant, Tiers. (Plantin, C., 2005)

Il nous est paru intéressant de présenter rôles argumentatifs dans un débat, ce fait nous permettra de distinguer entre les positions des apprenants le long de l'avancement des événements du débat scientifique, sachant que ces positions ne sont pas définitives et peuvent changer selon l'évolution des circonstances.

La situation d'argumentation est une situation tripolaire soutenue par les acteurs de l'argumentation, à savoir : Proposant, Opposant et Tiers. Chacun des trois pôles joue un rôle bien défini et admet un discours très précis:

- Discours de proposition → soutenu par le Proposant.
- Discours d'opposition → soutenu par l'Opposant.
- Discours du doute → soutenu par les Tiers.

Notons que, la situation argumentative, dans sa forme prototypique apparaît comme étant une situation d'interaction entre discours du Proposant et contre-discours de l'Opposant, médiatisé par un discours Tiers, donc c'est une situation de « trilogie », qui s'incarne dans l'échange public contradictoire. Les acteurs peuvent changer de rôle au fil de la situation d'argumentation. Par exemple, un acteur peut abandonner son discours d'opposition pour un discours de doute, par conséquent il passe de la position de l'Opposant vers la position de Tiers. Aussi, la même position peut être occupée par plusieurs acteurs (participants).

Pour terminer cette partie plusieurs questions se posent : au cours d'un débat, plusieurs arguments seront mentionnés, quels sont les arguments proposés par les apprenants ? Quelle est leur origine ? Et comment ces arguments permettent aux apprenants de construire le savoir immunologique ?

Suite à ce passage en revue de l'argumentation, moteur principal du débat scientifique, et l'éclairage de ses différentes formes ainsi que les rôles respectif des membres du débat, il faut signaler que pour argumenter nous faisons appel aux interactions langagières qui se produisent entre les apprenants au cours d'un débat scientifique.

VI- Interactions langagières dans les situations d'apprentissages scientifiques :

Introduction :

Une partie de notre travail de recherche porte sur le contenu des échanges oraux, ayant lieu entre les apprenants, au cours des débats scientifiques installés en classe : interactions langagières orales. Nous nous intéressons, en partie, aux conditions favorisant les négociations qui vont conduire les apprenants à inventer et élaborer de nouvelles mises en relations. Dans notre cas l'apprenant joue un rôle essentiel, par contre le rôle joué par l'enseignant se limite à l'orientation des interventions des apprenants.

La seconde partie de notre travail s'intéresse aux contenus productions écrites des apprenants (schémas et commentaires), ces productions là représentent une seconde forme d'interactions langagières : les interactions langagières écrites.

1- Interaction langagière : activité scientifique

« L'activité langagière des élèves ... renseigne sur leur activité cognitive et donc sur les processus en jeu dans l'élaboration du savoir »

(Schneeberger, P., 2007. p 2)

Les interactions langagières, qu'elles soient écrites ou orales, sont constitutives du savoir, ce qui nous ramène à considérer le débat scientifique comme une situation bien favorable aux apprentissages de nouveaux savoirs biologiques et plus précisément immunologiques (le cas de notre présent travail de recherche). Aussi, ajoutons au débat les affiches que les apprenants peuvent produire, et qui représentent une base assez riche pour le chercheur lui permettant la mise en œuvre des différents processus ayant permis aux apprenants d'accéder à de nouveaux apprentissages scientifiques. De ce fait, nous pouvons insister sur l'importance des interactions langagières dans l'activité scientifique et par conséquent l'apprentissage immunologique. Cette importance se résume comme suit : *« Parler, écrire, c'est agir »* (Jaubert, M., 2005. p 2), les apprenants interagissent soit par écrit soit verbalement pour construire le savoir scientifique. Les interactions langagières, qu'elles soient écrites ou orales, permettent aux apprenants (à partir d'énoncé bien ciblé),

dans le champ qui nous intéresse ici, de construire un monde médical, scientifique, immunologique. De ce fait construire des concepts immunologiques nécessite une activité langagière orientée vers un champ de savoir immunologique. En s'exprimant oralement (proposer une expérience, une hypothèse, donner un avis...) ou encore par écrit (schéma, commentaire, légende, symbole...), l'apprenant se permet de construire son propre savoir immunologique et ceci en se basant sur ses connaissances antérieures. Et c'est en se trouvant en controverse que les apprenants s'orientent vers la construction du savoir le plus proche du savoir immunologique.

2- Fonction de l'activité langagière dans l'activité scientifique :

« La science est une activité parlante, puisque humaine »

(Lévy- Leblond, J-M., 1996. p 252)

Au sens de Lévy-Leblond, les savoirs scientifiques (pour nous savoirs immunologiques) sont définis par l'activité langagière des individus (pour nous les apprenants). Quelles sont les fonctions du langage dans l'activité scientifique ? Nous présentons dans ce qui suit un tableau proposé par Lévy-Leblond pour la définition et la catégorisation de ces fonctions.

Tableau 5 : Les différentes fonctions du langage dans l'activité langagière

	Production langagière à usage interne	Production langagière destinée à l'extérieur	
	Communication informelle	Communication institutionnelle	Communication publique
Communication écrite	Cahier de laboratoire, courrier	Articles spécialisés (publications)	Vulgarisation (livre, presse)
Communication orale (verbale)	Discussions de travail, échanges d'idées	Colloques (nationaux et internationaux) séminaires spécialisés	Enseignement (scolaire et universitaire), médias (radios, télévision)

(D'après Lévy-Leblond, J-M., 1996. p 235. Avec modifications)

En se basant sur cette catégorisation, nous pouvons faire la distinction entre les productions langagières à usage interne³³ et celles destinées à l'extérieur, mais il faut remarquer que ces dernières ne sont pas complètement dissociables (Jaubert, M., 2000). Il existe une relation bidirectionnelle entre les deux types de productions : les productions destinées à l'extérieur influencent et orientent les recherches futures et par conséquent agissent sur les écrits à usage interne. Nous pouvons proposer le schéma de relations suivant :

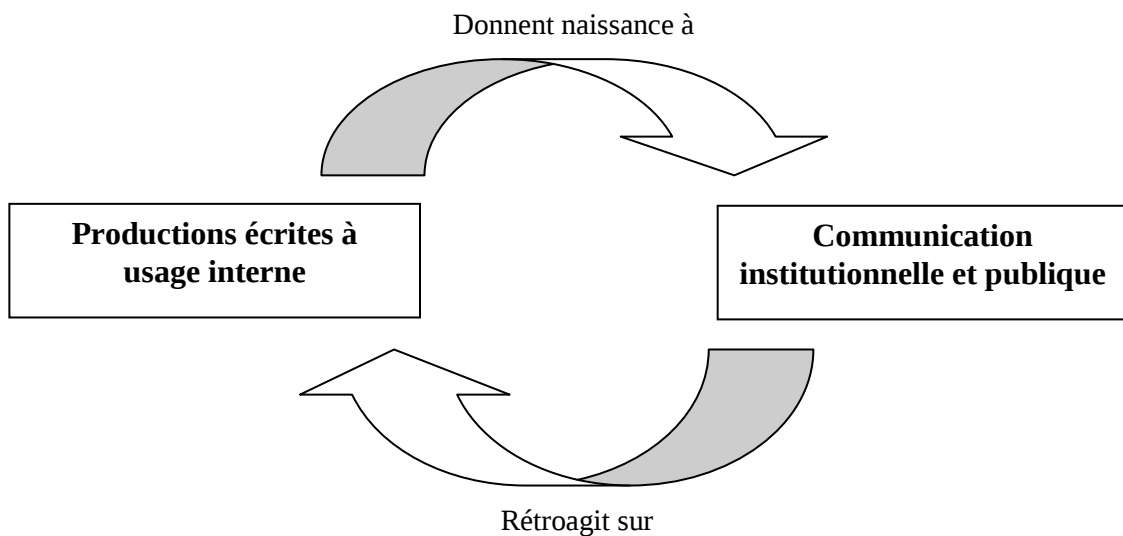


Figure 7 : Schéma simplifié de la réciprocité des relations entre les productions langagières à usage interne et celles destinées à l'extérieur

Ce schéma nous montre que c'est une relation en boucle qui s'établit entre ce qui est des productions langagières destinées à l'extérieur et la communication informelle : action et rétroaction. Cette relation mutuelle montre bien que l'activité langagière (orale et écrite) est au cœur de l'activité scientifique, c'est le « moteur » permettant la construction d'un contenu scientifique bien précis. Mais, il ne faut pas négliger le fait que les objets du discours qui se construisent suite à une communication informelle ou communication destinée à l'extérieur ne sont pas identiques. (Lhoste, Y., 2008)

³³ Interne au chercheur lui même

3- Interactions langagières orales et construction du savoir :

A ce niveau là nous nous intéressons seulement à l'importance, le rôle et l'efficacité de l'oral en classe pour permettre aux apprenants de construire un savoir scientifique. Mais ceci n'implique pas que l'activité langagière en classe est réduite à l'expression verbale de l'apprenant. Rappelons que l'oral et l'écrit sont fortement complémentaires afin d'aboutir à la construction de savoirs en classe de sciences.

Dans notre cas, construction du savoir immunologique, nous ne pouvons pas dissocier entre l'activité langagière orale (proposition de solutions, description de phénomènes immunologiques, présentations de cause et de conséquences des maladies...) et l'activité langagière écrite (schématisation de la forme des microbes, du trajet du vaccin dans le corps, explication du mode d'action d'un vaccin ...). Les deux activités langagières se complètent.

Notons que, pour aboutir à l'élaboration de nouveaux savoirs, il n'est pas suffisant d'installer un groupe d'apprenants ensemble et de les « faire parler » pour que leurs connaissances antérieures soient mobilisées, mais il faut que l'oral soit réflexif pour aboutir à la formation de nouveaux savoirs scientifiques. Une situation d'orale de travail a pour objectif de provoquer des changements cognitifs chez les apprenants, tout en installant des moments d'interactions verbales entre eux (par l'intermédiaire de questions scientifiques). L'évolution de ces séances est commandée en partie par l'enseignant dont le rôle réside à l'orientation de l'activité des apprenants afin de permettre aux apprenants l'élaboration de nouveaux savoirs scientifiques (dans notre travail de recherche de nouveaux savoirs immunologiques). (Jaubert, M., 2005)

Donc, l'oral a un rôle assez important dans la construction des savoirs : c'est *l'oral réflexif*. Il peut permettre aux apprenants de construire de nouveaux points de vue et aussi de nouveaux réseaux conceptuels. Mais il faut signaler que les apprenants impliqués dans une activité langagière verbale n'ont pas le temps d'analyser les procédures mises en œuvre tant sur le plan conceptuel que langagier. Ce fait nous renvoie à la complémentarité entre activité langagière écrite, et orale et rend nécessaire d'impliquer l'apprenant dans des pratiques d'écriture réflexive afin de lui permettre de reconstruire les savoirs scientifiques. (Jaubert, M., 2005)

De ce qui précède nous pouvons établir le présent schéma montrant d'une façon assez simplifiée ce qui se passe en classe lors de l'élaboration d'un savoir scientifique donné par les apprenants.

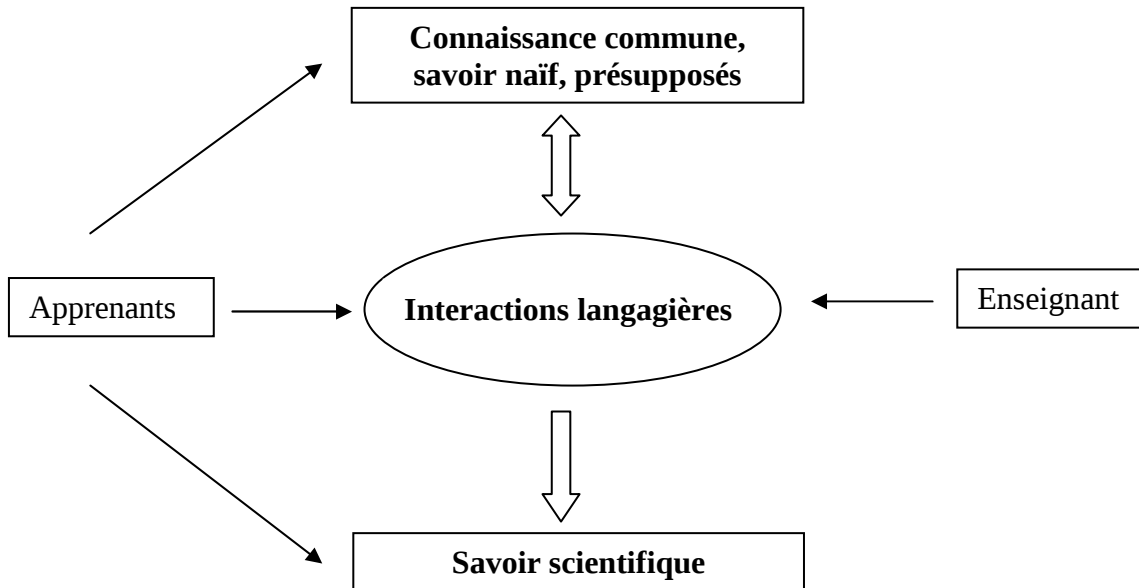


Figure 8 : Schéma montrant la construction du savoir³⁴ au sein d'un débat scientifique

Le schéma nous renseigne à la fois sur les différentes composantes entrant en jeu pour la construction d'un nouvel apprentissage et sur l'importance des rôles de chacun : les apprenants et l'enseignant.

Partant de la connaissance commune, des présupposés et du savoir naïf (qui n'a pas une origine scientifique mais plutôt prend naissance de la société, est généralement incorrect, et s'écarte du savoir scientifique), les apprenants impliqués dans une situation de débat scientifique entrent en action, interagissent, ce fait permet de tomber dans la controverse ce qui aboutit à la déstabilisation de leurs connaissances et la construction de nouveaux savoirs scientifiques. Quant aux rôles respectifs de l'enseignant et des apprenants, nous pouvons indiquer que l'enseignant prend le rôle du modérateur, il oriente

³⁴ Lorsque nous parlons d'un savoir construit au sein d'un débat scientifique, ceci n'induit pas qu'il est identique au savoir scientifique, mais, dans la plupart des cas il s'agit qu'il est plus proche du savoir scientifique que les connaissances de départ.

les apprenants et dirige la séance. Quant aux apprenants, leur rôle est principal : ces derniers viennent en classe avec leurs connaissances communes, entrent en interaction et finissent par construire un savoir scientifique, donc font partie fonctionnelle dans les différentes étapes de l'élaboration du savoir scientifique. L'apprenant est au cœur de l'opération de construction du savoir scientifique et ce en interaction avec ses pairs → cette approche nous rappelle la conception vygotskienne qui considère les communications interactives entre les apprenants représente le moteur de leur structuration et évolution cognitive (voir pages précédentes : théories de l'apprentissage).

4- Interactions langagières et construction de problèmes scientifiques :

Rappelons que notre équipe (l'équipe du CREN) étudie le rôle des interactions langagières, dans le cadre de situations de débats essentiellement. Elle cherche à repérer les conditions favorables aux apprentissages scientifiques et met essentiellement l'accent sur l'importance de la construction des problèmes afin d'élaborer de nouveaux apprentissages scientifiques. Nous allons nous intéresser au sein du présent paragraphe aux interactions langagières favorisant la construction de problèmes scientifiques par les apprenants au cours d'une séance de débat installé en classe.

Les interactions langagières sont constitutives des savoirs scientifiques, ce qui nous conduit à considérer les séances de débats comme des situations très favorables aux apprentissages pour les apprenants. L'activité langagière des apprenants nous renseigne sur leur activité cognitive et par la suite éclaire les processus mis en jeu afin de construire un savoir donné.

Conclusion

« Apprendre » est une opération ardue pour l'apprenant et qui nécessite plusieurs éléments actifs qui doivent intervenir pour l'accomplir. Est-ce que la réunion des différents éléments nécessaires conduit automatiquement à l'apprentissage des connaissances immunologiques ?

La construction des savoirs scientifique nécessite l'intervention active des apprenants dans un cadre incitatif qui permettrait cette construction. Cette intervention ne doit pas être aléatoire, mais bien orientée dans un sens permettant la déstabilisation des idées erronées et des connaissances communes et la migration vers le savoir scientifique. Les apprenants de la première année secondaire sont-ils capables d'interagir entre eux pour permettre la construction du savoir immunologique en se basant essentiellement sur leurs connaissances antérieures et leurs expériences personnelles ?

CHAPITRE 3 :

L'immunité humaine entre la vaccination et les microbes

Introduction

I – Parlons de l'immunologie

II- L'immunité humaine

1- Aperçu historique

2- Quelques connaissances actuelles

2-1- Immunité innée et immunité acquise

2-2- Mécanismes effecteurs de l'immunité

2-3- Le système immunitaire

2-4- La vaccination

2-5- Les microbes

Conclusion

INTRODUCTION

Le présent chapitre nous a permis de présenter le thème scientifique auquel nous sommes intéressés, de clarifier plusieurs détails immunologiques dont nous aurons besoins le long de l'analyse des productions écrites et orales des apprenants et aussi de dévoiler l'évolution des connaissances immunologiques (seulement celles en relation avec notre sujet de recherche) au fil du temps.

Rappelons que le domaine scientifique à l'apprentissage duquel nous nous intéressons est *l'immunité* de l'organisme humain. Le fait d'évoquer l'immunité nous invite à faire appel au premier responsable du maintien de cette immunité, il s'agit bien du *système immunitaire*. Qu'est ce qu'un système immunitaire ?... Et pourquoi est-il appelé « système » ?

Notons que, l'une des fonctions accomplies par le système immunitaire est la défense³⁵ de l'organisme contre une multitude des agressions externes³⁶. Nous ne nous intéressons pas, dans le présent travail de recherche, aux différents types d'agressions, mais notre intérêt sera focalisé sur celles provoquées seulement par *les microbes pathogènes*³⁷.

Mais nous devons marquer que notre organisme est en perpétuel contact avec les microbes, alors, pourquoi ces derniers ne lui causent pas toujours des maladies?³⁸ Cette question nous renvoie à mettre en relief : *l'immunité innée, l'immunité acquise, la vaccination, le vaccin...*

³⁵ Cette défense est assurée par l'une des propriétés du système immunitaire : la capacité de reconnaître les substances étrangères de l'organisme et en déclencher une réaction immunitaire.

³⁶ Ceci n'induit pas que nous nous plaçons dans une conception guerrière de l'immunité, mais dans un travail de recherche nous n'avons pas la possibilité d'aborder toutes les parties d'un thème donné. Il faudrait d'autres travaux de recherches qui seront effectués ultérieurement et qui permettront de prendre en considérations les autres points du sujet.

³⁷ Les causes des maladies sont innombrables. Notre intérêt est focalisé sur les microbes pathogènes seulement vue qu'au niveau du programme officiel de la première année secondaire on se limite aux maladies infectieuses.

³⁸ Cette question peut aussi nous renvoyer à une autre interrogation : pourquoi les microbes provoquent des maladies ? Mais comme nous l'avons déjà indiqué, dans un travail de recherche nous ne pourrions pas aborder toutes les parties d'un thème donné.

Avant de commencer, il est légitime de donner un petit aperçu sur la science dont l'objet est d'étudier les mécanismes de défense contre les agressions externes et internes: L'IMMUNOLOGIE.

I – Parlons de l'immunologie :

C'est une science récente, le terme **immunologie** dérive du latin immunis (exemption) et logos (discours, science). L'immunologie c'est une discipline dont l'objet se résume dans l'étude de l'immunité et des réactions qui en résultent (Allaya, H., 2004). C'est une discipline dont l'objet est l'étude des mécanismes de défense contre les agressions externes et internes (tumeurs). (LYDYARD, P. M., WHELAN, A. FANGER, M. W., 2002)

L'immunologie a connu son développement³⁹ majeur vers la fin du XIX^e siècle et ceci avec l'essor de la bactériologie. Plus précisément, en **1882**, lorsque Metchnikoff « découvre le phénomène de chimiotactisme chez la larve de l'étoile de mer. En implantant une épine de rosier dans l'épiderme de cette larve, il constate un massif de cellules amaeboïdes au lieu de l'implantation, phénomène tout à fait semblable à l'afflux de neutrophiles au niveau du point de pique d'un doigt par une écharde » (Vignais, P., 2001. Page 157), ces cellules ont été identifiées plus tard, il s'agit des phagocytes. (Moulin, A. M., 1996. LYDYARD, P. M., WHELAN, A. FANGER, M. W., 2002)

Depuis ce développement, trois principaux paradigmes ont régné et se sont succédé, il s'agit du paradigme défensif, paradigme sélectif et paradigme cognitif (Moulin, A. M., 1996). Sachant que, « *Chaque nouveau paradigme s'accompagne d'un agrandissement du domaine, mais aussi, d'un déplacement depuis la pratique médicale vers la théorie biologique. Plus exactement, ces paradigmes ne se succèdent et ne se supplantent pas véritablement. Ils coexistent...* » (Rumelhard, G., 2005. p 210)

La première phase où régnait le paradigme défensif (réponse anti-infectieuse) : Le point de départ de ce paradigme « est constitué par le couple organisme/agent pathogène que soutient la métaphore guerrière de l'attaque et de la défense » (Rumelhard, G., 2005. p 210). Au cours de cette phase l'immunité est étudiée selon un modèle fourni par l'infection bactérienne (c'est une défense). Au début on s'intéressait identiquement aux

³⁹ Le second étant au cours de la seconde partie du XX^{ème} siècle.

cellules et aux anticorps mais, par la suite, l'intérêt s'est orienté vers les anticorps seulement. C'est en 1884, que Metchnikoff a mis en évidence la phagocytose. Ensuite et en 1896, Ehrlich a découvert les anticorps, molécules essentielles à l'élimination des antigènes.

La deuxième phase où régnait le paradigme sélectif (la sélection clonale), pendant les années 1960 : le rôle de l'antigène se limite à la sélection d'une structure déjà présente comme par exemple une molécule ou encore une cellule. Dans ce cas nous pouvons, peut être, parler d'une certaine passivité du système immunitaire et que le rôle principal dans la défense de l'organisme est assuré par la génétique qui « *offre une combinatoire illimitée d'immunoglobulines qui forment des anticorps, des marqueurs de surface des cellules, ou des récepteurs* ». (Rumelhard, G., 2005. p 211)

La troisième phase où régnait le paradigme cognitif (distinction soi/non-soi), a pris naissance à partir des années 1970: l'immunité n'est pas seulement la défense et la sélection mais elle est principalement la reconnaissance ainsi que le décodage des antigènes (Moulin, A. M., 1996). Ce paradigme « *met au premier plan le fait que les antigènes doivent être reconnus et déchiffrés dans un contexte particulier (celui des cellules infectées par un virus par exemple)* » (Rumelhard, G., 2005. p 211)

Après ce bref aperçu, nous devons signaler que l'immunologie a pris ces dernières années une place importante dans la culture générale, ceci surtout après l'apparition de la maladie du SIDA et du Paludisme. Depuis ce temps, l'immunologie a constitué une matière très riche pour les différents médias ; ceci en a fait un savoir populaire à la portée de tout le monde. Cet aspect a accentué l'usage métaphorique du vocabulaire immunologique, ce qui va rendre plus difficile l'enseignement de l'immunité aux apprenants. (Allaya, H., 2004)

II - L'immunité humaine:

Introduction :

Commençons par l'identification du concept immunité : « ***Immunité signifie préservation, exemption de maladie...plus précisément aujourd'hui, résistance naturelle ou acquise, d'un être vivant de la maladie*** ». (Genetet, B., 2000), page 7.

L'**immunité** est un état réfractaire dans lequel se trouve un être vivant au contact d'une maladie (Moulin, A-M., 1991). Lors de la lutte contre les germes microbiens et les virus, différents mécanismes peuvent intervenir selon le cas, donc il ne s'agit pas d'un seul type d'immunité mais plutôt il s'agit de deux types majeurs d'immunité, pour cela nous distinguons:

L'immunité peut être **innée**, dans ce cas elle est héréditaire et spécifique de l'espèce. Ce premier type d'immunité représente la première ligne de défense chez un vertébré, elle est ancestrale (Ugolini, S. et Vivier, E., 2003). Et elle « *reste efficace malgré l'évolution rapide des microbes* » (DeFranco, A-L., Robertson, M., et Locksley, R-M., 2009).

Et l'immunité peut être aussi **acquise**, soit d'une manière artificielle par sérothérapie (immunité précoce, passive et brève) ou par vaccination (immunité lente, active et durable) ; soit aussi suite à un premier contact avec la maladie, qui a provoqué la formation des anticorps⁴⁰. (Moulin, A-M., 1991)

Cette brève présentation de l'immunité, nous invite à se poser les questions suivantes :

- Quelle est l'histoire de l'immunité ? Nous jugeons que c'est une histoire assez riche par les événements, les découvertes, mais, aussi par les problèmes et les obstacles.
- Quelles sont les caractéristiques, les particularités et les propriétés de l'immunité humaine?

Donc notre étude théorique aura deux composantes : Une composante qui présente tous ce qui est en relation avec les événements historiques, les ambiguïtés anciennes et les conceptions de départ : Présenter l'histoire de l'immunité, nous permet de mieux nous situer en analysant les productions des apprenants et aussi de mieux comprendre et interpréter les arguments produits lors des débats. Et la seconde composante s'occupe de tous ce qui est représenté par les connaissances immunologiques récentes : Exposer le savoir immunologique actuel, nous offre l'opportunité de mieux gérer les propositions des

⁴⁰ La transmission des anticorps de la mère à son fœtus (à travers le placenta) ou à son bébé (à travers le lait maternel) est classée dans l'immunité acquise passive naturelle, elle lui offre Protection de durée limitée.

apprenants⁴¹, leurs arguments ainsi que l'origine de leurs jugements proposés lors des débats scientifiques enregistrés en faveur du présent travail de recherche.

1 – Aperçu historique :

Le savoir immunologique représente le fruit d'une activité humaine ayant été développée par les scientifiques et les spécialistes du domaine biologique, ces derniers ont défini le champ des questions et questionnements et ont bien discuté des preuves ainsi que des témoignages. Ainsi, en immunologie, l'observation et l'expérience servent à expliquer et non à démontrer. Se sont des éléments constitutifs du discours de preuve et n'ont aucune signification en elles-mêmes. Un savoir immunologique est donc une construction sociale, issue généralement d'une longue controverse, dans le but de répondre à un problème rencontré par l'humanité ou la communauté d'immunologistes (Jaubert, M., 2005). Pour cela, retracer l'histoire de l'immunité nous permet de retracer l'histoire des problèmes rencontrés depuis l'avènement de l'immunologie et jusqu'à nos jours.

C'est une histoire récente (en comparaison avec les autres branches de la biologie) mais très riche par les événements, les résultats, les inventions, les découvertes ; mais, aussi par les problèmes les difficultés et les obstacles. Nous présentons, dans ce qui suit, ce qui nous a paru le plus intéressant et qui nous aidera par la suite dans le développement de nos analyses et l'enrichissement de notre travail de recherche.

Un peu d'histoire:

L'évolution de l'immunologie n'a pas été continue. Au début, les théories immunitaires n'étaient que de simples commentaires des techniques et des nouvelles vaccinations. Ensuite, l'immunité a été réduite à la biochimie (méthodes d'analyse). Puis, elle a été étroitement liée à la microbiologie des origines pour finir dans un double statut, une approche phénoménologique et une pensée thérapeutique, qui met en relation étroite « *immunité* » et « *vaccination* » (Moulin, A-M., 1983). Dans ce cadre là, nous nous intéressons, dans notre développement historique de l'immunité, essentiellement à la vaccination et aux causalités des maladies.

⁴¹ Cette partie scientifique nous permet de juger si ce qui est présenté par l'apprenant admet une origine scientifique (Réfèrent scientifique) ou une origine commune (Réfèrent commun).

1-1-Histoire de la vaccination

Louis Pasteur avait un rôle très important dans la découverte des vaccins et du principe de la vaccination. La période au cours de laquelle ce chercheur était actif sur le plan de la recherche scientifique est une période très riche par les nouveautés et les inventions. Pour cela nous avons choisi de subdiviser l'histoire de la vaccination en fonction de cette période.

1-1-1-La période pré-pasteurienne

A l'antiquité :

Nous commençons notre histoire au **V^e siècle avant Jésus-Christ**, lorsque Thucydide d'Athènes avait remarqué que les personnes qui avaient déjà contracté la peste, ne sont plus atteintes de cette maladie, même si elles étaient en contact direct avec des personnes malades. Ces individus ont alors acquis une protection lors du premier contact avec la maladie (Genetet, B., 2000). D'où le premier contact avec la maladie offre à l'organisme une protection lors des contacts ultérieurs. C'est un résultat précieux mais est-il applicable à toutes les maladies ? Est-ce que chaque premier contact avec une maladie offre à l'individu une protection contre des contacts ultérieurs ? Or, nous pouvons être atteints de la grippe plus qu'une fois au cours d'une seule année.

Nous pouvons aussi présenter ce qui arrivait au roi Mithridate VI. C'était au **premier siècle avant notre ère**, le roi Mithridate VI avalait continuellement des petites doses de poisons dans le but d'y habituer son corps, et ceci de peur d'une trahison⁴². Mais, lorsque le roi voulut se suicider en avalant le poison, l'opération a échoué et le poison s'est révélé inefficace. Ce fait représente une preuve de l'efficacité de la méthode employée par le roi. Le corps du roi est habitué au poison, il en était immunisé. (Fridman, W.H., 1996).

Les deux cas déjà présentés montrent comment le « *mauvais* », la maladie et le poison, normalement sources d'ennuis et de mal, peut se transformer en « *bon* » qui peut offrir la protection et la bonne santé à l'individu.

⁴² Le roi Mithridate VI avait peur que les éléments de son armée le trahissent et veulent le tuer par le poison. Pour cela il a essayé d'habituer son organisme au poison en avalant chaque fois de faibles doses. Mais, lorsqu'il a voulu se suicider par le poison, ce dernier n'avait aucun effet sur son corps.

Au X^e siècle :

Passons maintenant un peu plus en avant dans l'histoire pour présenter les premières inoculations qui remontent au **X^e siècle**, ces dernières étaient pratiquées par les guérisseurs taoïstes (en Chine) ; il s'agit là de techniques empiriques d'atténuation de l'agent responsable de la maladie. (Moulin, A. M., 1991)

Au XII^e siècle :

Au **XII^e siècle** la pratique de la variolisation par voie nasale est réalisée en Chine. Le liquide pustuleux prélevé doit être maintenu enfermé à une température bien déterminée (c'est la méthode d'atténuation de l'agent responsable de la variole), ensuite, il est placé dans les narines de celui qu'on voulait protéger contre la variole (Fridman, W.H., 1996). Notons que le liquide pustuleux peut également être remplacé par les squames varioliques.

A ce temps là, le « *mauvais* » qui cause les maladies est transformé en « *bon* » qui protège contre les maladies sous l'action de l'homme. L'homme peut agir sur les conditions du milieu de l'agent responsable de la maladie ce qui provoque la perte de la virulence et elle sera remplacée par un pouvoir protecteur. En agissant sur les conditions externes, comment l'agent pathogène perd sa virulence ?

Au XIII^e siècle :

La variolisation cutanée a été introduite en Egypte au **XIII^e siècle** par les Mamelouks (Debord, T., 2004). Jusque là, plusieurs méthodes d'administration de « *l'élément protecteur* » ont été utilisées : voie orale, voie nasale et voie sanguine.

Au XVIII^e siècle :

Le procédé de la variolisation nasale a été utilisé aussi en Turquie au **XVIII^e siècle** (Debord, T., 2004). La propagation ainsi que le maintien de la méthode représentent des signes de sa réussite et de son efficacité.

En **1796-1798**, Edward Jenner, médecin anglais (1749 – 1823) a inventé la méthode de la *vaccination jennérienne*; cette méthode a été réalisée avec la vaccine, maladie qui atteint les vaches et qui ressemble à la variole : variole de la vache. La maladie se manifeste par une infection au niveau du pis des vaches. Afin de protéger les patients

contre une infection ultérieure par la variole, le **14 mai 1796** Jenner a injecté à un enfant en premier lieu le pus prélevé de la main d'une crémillère atteinte de la vaccine et après six semaines il lui a injecté la véritable variole, l'enfant a bien résisté à l'injection de la variole. L'enfant a acquis une protection contre la variole par l'injection préalable de la vaccine : il est immunisé. D'où la naissance du terme vaccination à partir du mot latin « *vaccinus* » qui signifie « *qui provient de la vache* » (Wybran, J., 1986. Fridman, W.H., 1996. LYDYARD, P. M., WHELAN, A. FANGER, M. W., 2002). Mais si, dans les paragraphes précédents, nous avons vu que le premier contact avec une maladie nous évite d'en être malade lors des contacts ultérieurs, le présent cas est différent ; le problème qui se pose est : comment une maladie animale nous protège d'une maladie humaine ?

Ce que nous venons de présenter, n'est qu'un aperçu de quelques événements et des faits ayant lieu avant même la naissance de l'immunologie comme science autonome.

1-1-2-La période pasteurienne

Passons maintenant à la période pasteurienne (Pasteur : 1822-1895). Pendant **l'été 1879**, Pasteur a délaissé une préparation bactérienne, qui causait habituellement le choléra : injectée à des poules, cette préparation ne leur causait au début qu'une maladie bénigne, puis elles devenaient toutes saines. Que s'est-il passé ? Comment expliquer le changement de l'effet des bactéries sur les poules ? Y-a-t-il une relation entre la durée d'incubation et la virulence des bactéries ? Le résultat trouvé était interprété par le fait que les bactéries ont subi des modifications qui les ont rendues moins actives. Pasteur a préparé une nouvelle culture bactérienne et a injecté la suspension aux mêmes poules : ces dernières demeurent en vie, les poules ont été protégées contre le choléra par la première injection de la préparation des bactéries délaissée. Ces résultats ont confirmé à Pasteur les thèses de Jenner et ce fait a ouvert la voie à l'immunologie moderne (Fridman, W.H., 1996. Genetet, B., 2000). La préparation de bactéries, ayant subi les modifications, a offert une certaine protection aux poules. Ces bactéries ont gardé leur pouvoir immunogène mais ont perdu leur pouvoir pathogène.

En **1880**, Pasteur s'est attaqué à la maladie de charbon du mouton (Genetet, B., 2000). Il a utilisé les résultats de Toussaint qui a voulu vacciner les animaux avec du sang charbonneux chauffé mais sans avoir des résultats satisfaisants. Pasteur a remarqué la formation de spores lors du chauffage, et a conclu que cette sporulation protège la bactérie

et préserve son pouvoir pathogène. Mais, comment faire passer les bactéries du statut « *pathogène* » vers le statut « *protecteur des maladies* » ? C'est le problème auquel s'est affronté Pasteur.

Ensuite, et pour réussir l'atténuation des bactéries, Pasteur a combiné le chauffage avec l'action chimique du bichromate de potassium (dont le rôle est d'empêcher la sporulation). Et c'est en **1881**⁴³ que Pasteur a énoncé le principe de la vaccination : **des virus affaiblis ayant le caractère de ne jamais tuer, de donner une maladie bénigne qui préserve de la maladie mortelle**. De ce fait, il est possible de supprimer le pouvoir pathogène d'un microbe mais tout en préservant son pouvoir protecteur. Le vaccin ainsi préparé n'a été expérimenté, avec réussite, qu'en **juin 1882**. (Genetet, B., 2000). D'où Pasteur a tiré la précieuse conclusion suivante :

« Par certains changements dans le mode de culture, on peut faire que le microbe infectieux soit diminué dans sa virulence »

(Pasteur in Genetet, B., 2000. p 21)

La période pasteurienne a été caractérisée, en plus des nouveautés, par un grand intérêt qui a été accordé à « *la spécificité* ». Cette spécificité étant de deux types. Le premier s'intéresse à la spécificité entre la bactérie et le vaccin : à partir d'une bactérie donnée, un unique vaccin est préparé. Mais nous avons indiqué dans ce qui précède que les changements dans les modes de cultures nous permettent de préparer les vaccins, alors la question qui se pose ici : Est-ce que des changements différents conduisent à préparer des vaccins différents ?

Le deuxième type s'intéresse à la spécificité entre la bactérie et la maladie engendrée : une bactérie donnée cause la même maladie chez des individus différents. Mais, dans ce cas aussi un problème se pose : comment peut-on avoir le même résultat (être atteint de la même maladie) si nous partons d'un même point de départ (présence d'une bactérie pathogène), alors que la cible (l'individu) est variable ? (Moulin, A-M., 1983).

⁴³ Pendant cette même année, Pasteur a réussi à fabriquer le vaccin de la rage à partir des cerveaux d'animaux ayant mourut par la maladie.

Notons aussi que, plusieurs tentatives d'atténuation des germes sont faites au fil du temps, ceci afin d'éliminer le pouvoir pathogène (propriété nuisible) du germe tout en préservant son pouvoir protecteur (propriété vaccinnante). Mais il faut signaler que chaque germe a sa propre résistance aux méthodes auxquelles il est soumis. L'ignorance du degré de résistance de chaque germe a poussé les chercheurs à procéder par tâtonnement⁴⁴, pour cela plusieurs techniques ont été utilisées, à savoir le traitement par l'oxygène, le changement de la température de la culture, l'utilisation d'antiseptiques ... A ces techniques d'atténuation pratiquées *in vitro* s'ajoute une méthode d'atténuation des germes *in vivo* qui a été effectuée, elle se résume dans le fait de passer le germe d'un animal à un autre ce qui permet l'obtention de germes vaccinnants. C'est un résultat précieux, mais, qui nous invite à se poser la question suivante : que se passe-t-il lors du passage d'un animal à l'autre qui permet au germe de garder son pouvoir immunogène et de perdre son pouvoir pathogène ? Et pour isoler un germe donné, les chercheurs ont eu recours à la méthode des dilutions successives de la culture initiale, qui renferme plusieurs espèces de microbes. Cette méthode a permis l'isolement du germe recherché, ce qui rend facile sa culture et l'application de la méthode d'atténuation convenable. Les chercheurs ont eu recours à d'autres méthodes d'isolement en utilisant comme milieu de culture, un milieu solide, l'agar-agar. Cette méthode permet de suivre par transparence l'évolution de la culture et par conséquent de pouvoir prélever un germe isolé de la culture pure (Genetet, B., 2000)

En **1885**, Pasteur, a pu produire le premier vaccin humain à virulence atténuée contre la rage : le vaccin antirabique. La première vaccination pratiquée sur un être humain, excepté la vaccination au sens originel de Jenner, était celle effectuée à un enfant contre la rage, ce fait a eu lieu le **6 juin 1885**. Le défi ici se présente dans le fait que l'agent responsable de la rage était jusque là inconnu, les virus en ce moment n'étaient accessibles ni à l'observation ni à l'expérimentation. Pasteur et Roux, aussi, avaient préparé un vaccin à partir de l'invisible et l'inconnu. Il s'agit de l'inoculation de la salive d'un chien malade dans le cerveau de lapins. Ces moelles doivent être mises dans un milieu réducteur et en présence de potasse. Pasteur avait inoculé des chiens avec des moelles dont le traitement diffère, et par conséquent la virulence change aussi, et ce, dans le but d'avoir des résultats plus sûrs (Genetet, B., 2000).

⁴⁴ Lorsque nous parlons du tâtonnement cela n'implique pas que se sont des essais effectués d'une façon aléatoire, mais plutôt des expérimentations faites au laboratoire tout en partant d'hypothèses. La confirmation ou l'infirmité des hypothèses oriente la recherche du vaccin.

De ce qui précède, nous pouvons dire que c'est bien à Pasteur (*fin du XIX^{ème} siècle*) que revient l'idée de l'atténuation des germes pour diminuer leur virulence et ceci par changement de leur milieu de culture ; ceci est applicable à toutes les maladies infectieuses. Pasteur a mis, donc, l'accent sur la transformation limitée et ciblée de l'espèce microbienne sous l'influence de son milieu de culture. (Moulin, A-M., 1991)

« Un vaccin est un virus... qu'on amène par des artifices d'éducation à perdre quelques-unes de ses sécrétions nuisibles, tout en gardant ses sécrétions vaccinales »

Déclaration de Charles Bouchard à un congrès qui s'est déroulé à Berlin en 1890.

In (Genetet, B., 2000. Page 27)

Bouchard confirme le précieux résultat de Pasteur : un agent virulent peut être transformé en vaccin en agissant sur son milieu de culture. Mais, une question se pose ici : Quel est le sens donné au concept « *virus* » par Charles Bouchard? Puisque les virus n'étaient pas visibles jusqu'en 1930, et même lorsqu'ils les ont observé ils n'étaient pas réellement identifiés. C'est un autre cas où nous assistons à la définition du vaccin à partir de l'invisible et de l'inconnu.

Passons maintenant à un autre « *élément immunitaire* » et qui est en relation étroite avec le vaccin et la vaccination : les anticorps. Ces derniers n'ont été découverts que vers **1890** par Emil von Behring (Perrin, L.f., 1997). Jusque là le terme « anticorps » n'était pas encore conçu. L'idée qui régnait en cette période était que la vaccination provoquait la fabrication d'une substance dans le sérum capable de neutraliser l'effet d'une toxine produite par un bacille, c'est pour cela qu'on les appelait les « *substances contraires* ». Ce n'est qu'en **1891** que le terme « anticorps » est inventé par Ehrlich (prend son origine de : contraire d'antigène). Mais jusque là plusieurs problèmes n'étaient pas résolus : on ne savait pas la nature des anticorps, leur lieu de synthèse était aussi inconnu, mais il était démontré que ces derniers peuvent se retrouver hors le sang, et le plus probable était que leur synthèse s'effectue dans les organes lymphoïdes et hématopoïétiques⁴⁵ (ganglions, rate, moelle osseuse) (Genetet, B., 2000).

⁴⁵ Jusque là il ne s'agit pas de confirmations, mais plutôt, ce sont des hypothèses qui seront soit validées soit rejetées.

1-1-3-Période post-pasteurienne

Au XX^e siècle :

En **1902**, les deux chercheurs français, Charles Richet (1850-1935) et Paul Portier (1866-1962), cherchaient à savoir comment un organisme pouvait acquérir de l'immunité ? Pour cela, ils injectaient une faible dose de poison⁴⁶ à un chien, ce dernier a survécu. Un mois plus tard, ils lui avaient injecté une dose dix fois plus faible du même poison, mais le chien mourut en moins d'une heure. Le problème auquel s'est affronté ces deux chercheurs est le suivant : comment expliquer le fait qu'une dose moins forte du même poison soit plus dangereuse et cause la mort ? La conclusion tirée de cette expérience c'est que la première dose au lieu de créer une protection à l'animal : une **prophylaxie**⁴⁷, l'a rendu plus sensible à ce poison, d'où la naissance du terme **anaphylaxie**⁴⁸. Quelle est la cause principale d'un tel résultat ? La situation est expliquée par le fait que le délai qui sépare la première et la deuxième injection doit être bien précis, afin de produire les anticorps par les cellules immunitaires. De ce fait, des doses additionnées d'une façon aléatoire (sans respecter le délai séparant les injections) donnent un résultat contraire (Perrin, L.f., 1997). Mais, jusque là « *l'anticorps est une substance inconnue et l'antigène ce qui détermine la formation d'anticorps. L'immunologie définit son objet à la rencontre de deux entités mal identifiées* » (Moulin, A-M., 1983. p 59). Donc, nous assistons à l'identification de l'immunologie par l'intermédiaire de deux inconnus.

En **1911**, Fasquelle a confirmé que la vaccination répétée contre la variole donne une immunité absolue contre cette maladie. (Moulin, A-M., 1991). Mais, pourquoi devons-nous avoir recours à plusieurs vaccinations, une seule n'est elle pas suffisante ? Que se passe dans l'organisme d'une vaccination à l'autre ? Et depuis **1979**, la variole a disparu définitivement du globe terrestre (Genetet, B., 2000). La vaccination a conduit à l'éradication complète de la variole et a été généralisée comme un moyen efficace et assez fiable pour nous protéger d'une multitude d'agents pathogènes (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002).

⁴⁶ Extrait des tentacules d'anémones de mer.

⁴⁷ Processus permettant d'éviter ou d'atténuer une maladie.

⁴⁸ C'est une réaction allergique au cours de laquelle le corps réagit contre lui-même. L'anaphylaxie peut être mortelle.

L'histoire de la vaccination nous a permis de mettre le point sur plusieurs problèmes auxquels se sont confrontés les chercheurs. Ces problèmes étaient en relation étroite essentiellement avec l'identification du vaccin et sa spécificité avec la maladie qu'il prévient. Alors comment les apprenants conçoivent-ils le vaccin et la vaccination ? Ces apprenants sont-ils en mesure de problématiser un tel savoir immunologique ? Et peuvent-ils dépasser leurs connaissances communes pour se rapprocher de la connaissance immunologique ?

1-2-Histoire de la causalité des maladies

Notons que, les conceptions causales de la maladie ont oscillé entre deux pôles. Selon le premier, la maladie est endogène⁴⁹ à l'organisme et se trouve au stade germinal dans le corps. D'après ce premier pôle, la maladie est une obligation⁵⁰. Comment peut-on concevoir que le germe de la maladie réside dans l'organisme sain ? Si c'est le cas, nous devons être toujours malades, et aussi les mêmes maladies doivent attaquer chaque être humain. (Herzlich, C., 1992)

Si nous passons au second pôle : la maladie est considérée comme étant exogène, c'est la résultante de l'action des éléments nuisibles du milieu appelés les microbes pathogènes (Herzlich, C., 1992), le second pôle semble être plus logique, puisque l'environnement externe change d'un individu à un autre, et par conséquent changent les maladies par lesquelles est atteint chacun. Aussi selon ce deuxième pôle un problème se pose : si la maladie est exogène, alors pourquoi trouve-t-on des individus malades et d'autres qui sont sains alors que tous ces individus sont soumis aux mêmes conditions du milieu ?

En **1832**, s'est installé le premier modèle de causalité des maladies : la causalité broussaisienne (relative à Broussais, 1772 – 1838). Cette causalité est fondée sur la continuité entre le normal et le pathologique. Sachant que le pathologique n'est qu'une transformation des propriétés et de la physiologie de l'organisme. De ce fait, toutes les maladies ont la même origine. Et la maladie n'est pas externe à l'organisme (Rumelhard, G., 2000). Donc, selon ce premier modèle la maladie est endogène. Le second modèle de l'origine des maladies, c'est la causalité bernardienne (relative à Claude Bernard 1813 –

⁴⁹ La qualification endogène et exogène est exprimée en se référant à l'organisme humain.

⁵⁰ Cette conception a été repérée chez les apprenants lors de l'analyse de l'épisode relatif aux causalités des maladies.

1878), pour qui les causes des maladies doivent être expliquées raisonnablement et expérimentalement, afin de permettre de retracer l'évolution des maladies, et aussi pouvoir les éviter (Canguilhem, G., 1983). Alors la maladie pourrait être considérée comme étant exogène. Est-ce que ces deux modèles répondent à la question de la causalité des maladies ? Les maladies sont-elles endogènes ou exogènes ou peut être les deux à la fois ?

C'est à Pasteur (1822 – 1895) que revient la découverte du concept de « *la spécificité* ». Selon Pasteur, à une maladie donnée correspond un germe donné, donc un germe signifie une maladie (c'est ce qu'on appelait la causalité pasteurienne). La maladie a une mauvaise réputation, puisqu'elle est généralement mortelle. Donc, s'attaquer aux maladies était équivalent à un combat contre la mort elle-même. Il en résulte que Pasteur a réussi à s'attaquer à trois maladies animales à savoir: le choléra des poules en **1879** et le charbon du mouton en **1880**. Il s'est attaqué aussi à la rage en **1885** (notons que la maladie de la rage peut aussi être transmise à l'être humain) (Genetet, B., 2000). Cette causalité pasteurienne répond en partie à la causalité des maladies, un germe donné cause une maladie bien déterminée, mais, est-ce que tous les organismes réagissent conformément avec un germe donné ?

Après la causalité Bernardienne, la causalité Broussaisienne et la causalité Pasteurienne, s'installe, en **1975**, la causalité immunologique avec les travaux de Jerne : la cause première des maladies est le système immunitaire. Selon la causalité immunologique, l'idée d'une cause unique et universelle des maladies n'est plus valable. La cause première de la maladie n'est plus ni spécifique ni exogène mais plutôt endogène. L'organisme est le principal responsable des maladies. La première cause des maladies est le système immunitaire, qui dans le cas d'un hyperfonctionnement cause des maladies auto-immunes et dans le cas d'une défaillance permet aux causes secondaires d'agir et provoquer des maladies (Genetet, B., 2000). Le problème qui se pose alors, comment le système immunitaire peut, à la fois, être à l'origine des maladies et défendre l'organisme humain ?

Actuellement la maladie est considérée par la majorité des individus⁵¹ comme étant une entité exogène au corps de l'homme, et par conséquent engendrée par une causalité extérieure (Herzlich, C., 2002). Alors, comment peut-on expliquer le fait qu'au sein d'une

⁵¹ Nous désignons ici les personnages non spécialistes. Les scientifiques ne partagent pas cette vision, la maladie est à la fois endogène et aussi exogène.

communauté, des individus vivants dans les mêmes conditions externes, on trouve ceux qui sont malades et ceux qui ne le sont pas?

Cette présentation historique des causalités des maladies montre une évolution de la perception des causes des maladies par les scientifiques. Cette vision ne semble pas être partagée par les « *non spécialistes* ». Comment les apprenants conçoivent-ils les causes des maladies ? Engagés dans un débat scientifique, les apprenants parviennent-ils à se rapprocher de la connaissance immunologique actuelle relative aux causalités des maladies ?

2- Quelques connaissances actuelles :

Comme nous le montre la partie historique déjà présentée, il y a présence d'une multitude de problèmes auxquels la science a trouvé des solutions mais il reste encore d'autres problèmes non résolus. La science actuelle cherche à résoudre ces problèmes et à leur trouver les solutions les plus adéquates. Aussi, plusieurs phénomènes et manifestations immunitaires restent jusqu'à présent sans explications convaincantes, comme l'accident vasculaire cérébral, la mort surprenante... Encore, plusieurs maladies restent actuellement sans explication de cause d'autres sans la découverte d'un vaccin qui en prévient ou d'un remède qui permet la guérison, comme le SIDA. Les immunologistes sont en perpétuelle recherche et essais à la résolution de ces problèmes qui représentent un vrai danger pour la santé humaine.

Nous présentons dans ce qui suit un aperçu sur le savoir immunologique récent. Nous n'allons pas trop entrer dans les détails, puisque notre travail de recherche ne porte pas directement sur les savoirs biologiques. Nous avons jugé que ce serait important de présenter de telles notions immunologiques et ce pour permettre au lecteur de mieux se situer et aussi éclaircir plus notre champ d'étude.

2-1- Le système immunitaire :

Introduction :

L'immunité a représenté depuis longtemps un grand point d'interrogation pour les scientifiques. Etre en bonne santé représente le premier souci de l'être humain. Or, cet état n'est pas garanti toujours et les maladies admettent d'innombrables causes et origines.

Nous nous limitons, dans le présent travail de recherche, aux maladies infectieuses causées par les microbes pathogènes. Sachant que notre organisme subit continuellement l'action de plusieurs microbes pathogènes qui existent partout, dans l'organisme, dans l'eau, dans l'air, sur la peau, le sol, les vêtements... Comment peut-on rester longtemps en bonne santé ? Comment l'organisme peut-il résister aux microbes ? Les immunologistes ont découvert le système immunitaire⁵² qui a un rôle principal dans la résistance aux microbes.

2-1-1 - Qu'est ce qu'un système immunitaire ?

Avant de définir ou de présenter le système immunitaire, pourquoi est-il appelé ainsi ? Est-ce parce qu'il est composé de plusieurs organes qui fonctionnent en collaboration ? Ou encore qu'il accomplit un certain nombre de fonctions déclenchées dans un certain ordre ? « *Le mot est utilisé comme synonyme d'appareil c'est-à-dire ensemble d'organes qui participent à la même fonction. Le système c'est d'une part des organes centraux (rate, thymus...) et des organes périphériques (ganglions...). Il existe également des cellules dispersées dans l'organisme qui assurent une fonction commune ou des fonctions parallèles* » (Rumelhard, G., 1990b). Le système immunitaire, c'est tout simplement notre système de défense⁵³ contre les infections, puisqu'il est doté de la capacité de déceler la présence d'éléments étrangers ainsi que leur neutralisation ou élimination : il représente notre identité immunologique. C'est le support de l'identité individuelle et spécifique par les molécules d'histocompatibilité d'origine génétique. Il est le siège des mécanismes par lesquels cette identité est reconnue par l'organisme lui-même et distinguée d'autrui. (Moulin, A-M., 1991)

Notons qu'il ne s'agit pas d'un système isolé, mais, plutôt il est en relation fine, organique et fonctionnelle avec le système nerveux et le système endocrinien. C'est un système très complexe, il échange en continuité les informations avec le système nerveux et nombreuses glandes endocrines dont la principale est l'hypophyse (en plus de l'hypophyse nous pouvons mentionner l'hypothalamus et aussi l'épiphyse). (Perrin, L.f., 1997)

⁵² Notons que l'expression de système immunitaire a été introduite dans les manuels scolaires vers la fin des années soixante (Moulin, A-M., 1991).

⁵³ Le système immunitaire a pour fonction d'assurer la protection à l'organisme contre les agressions, qu'elles proviennent de l'environnement externe ou encore quelles naissent au sein de l'organisme suite aux modifications de ses propres composantes. (Genetet, N., 2002)

Dans certains cas le système immunitaire peut faire défaut, ce qui aboutit à des infections assez graves et peut même aboutir à la mort de l'individu. Actuellement la forme la plus célèbre de dysfonction est l'immunodéficience causée par le virus de l'immunodéficience humaine (HIV) et qui provoque la maladie du SIDA. Aussi le système immunitaire peut être très sensible à un microbe ou une substance donnée tel que le pollen ce qui peut causer l'altération des tissus. Donc le système immunitaire doit garder l'équilibre entre la production de réaction protectrices et celles qui altèrent les tissus, ceci afin d'éviter tout dérèglement qui pourra avoir des conséquences graves sur l'organisme (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002). Alors, comment les apprenants conçoivent un système assez complexe ? Un apprenant en première année secondaire est-il en mesure de problématiser le soi et le non soi ? A quel référent renvoie-t-il afin d'argumenter ?⁵⁴

2-1-2 - Les composantes principales du système immunitaire :

Notre système immunitaire est un ensemble d'organes de tissus et de cellules spécialisées qui fonctionnent en réseau. Notons qu'une cellule sur cent nous défend et fait partie de notre système immunitaire (Perrin, L.f., 1997). Certaines, des cellules immunitaires, sont organisées en organes lymphoïdes ou glandes. Les cellules séparées, qui parcourent la circulation sanguine, communiquent par le contact cellulaire ou aussi par les molécules qu'elles secrètent, c'est pour cela que le système immunitaire est assimilé à un système nerveux. (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002)

Il faut, en premier lieu, mettre le point sur nos défenses externes (barrières physiques) et signaler la présence d'une enveloppe imperméable : **la peau**. Elle protège toutes les surfaces externes de notre organisme, et représente un véritable barrage contre les invasions externes. Le rôle de cette peau dans la défense de l'organisme, nous allons le constater encore plus loin, est valorisé par les apprenants mais d'une façon implicite. Au niveau de leurs affiches ainsi qu'au niveau des commentaires, les apprenants n'explicitent pas la nécessité de la peau pour protéger le corps mais mettent en obligation la présence d'une « *porte d'entrée* » pour permettre aux microbes de passer du milieu extérieur de l'organisme vers le milieu intérieur.

⁵⁴ Nous avons essayé de répondre à ces questions après avoir étudié les productions orales et écrites des apprenants.

En plus de la peau, signalons la présence d'une autre enveloppe externe mais qui est plus fragile que la première : ce sont **les muqueuses** (muqueuses de l'appareil respiratoire, muqueuses digestives...) (Perrin, L.f., 1997). Notons que les muqueuses respiratoires renferment plusieurs structures lymphoïdes dont le rôle est de neutraliser les agents pathogènes. Ces muqueuses, sont-elles mentionnées par les apprenants comme l'une des composantes du système immunitaire ? Les apprenants, sont-ils en mesure de se référer à cette défense externe ? Lors de notre précédent travail (2004), nous avons noté une nette négligence de cette défense externe. Est-ce les interactions entre les apprenants lors d'un débat permet de mobiliser leurs connaissances et leur invite à évoquer les muqueuses ?

Passons maintenant au tissu lymphoïde, il est formé de deux types de constituants : **les cellules et les organes.**

Commençons par les organes, nous pouvons noter la présence de deux types d'organes : il s'agit des organes lymphoïdes centraux, représentés par le thymus et la moelle osseuse (lieu de naissance de toutes les cellules immunitaires). Et les organes lymphoïdes périphériques ou secondaires (où sont initiées et/ou amplifiées les réactions immunitaires), représentés par la rate, les ganglions, les amygdales et les tissus lymphoïdes associés aux muqueuses digestives et bronchiques. (Perrin, L.f., 1997)

Concernant les cellules, nous pouvons noter l'importance des lymphocytes (les globules blancs ayant la moindre taille). Ces cellules sont caractérisées par la présence à leur surface de récepteurs qui diffèrent d'un lymphocyte à un autre par le lieu où s'est effectuée sa maturation.

Les lymphocytes B acquièrent leur maturation au niveau de la moelle osseuse. Chaque lymphocyte peut reconnaître un seul antigène. En cas de liaison avec l'antigène adéquat, la cellule s'active, se différencie et prolifère : c'est l'expansion clonale.

Les lymphocytes T dont la maturation s'effectue au niveau du thymus, caractérisés par la présence de récepteurs TcR à leur surface : ce sont les marqueurs de surface. Les marqueurs sont diversifiés et permettent la distinction des types de lymphocytes. Nous pouvons distinguer deux principaux types de lymphocytes T, à savoir les lymphocytes T auxiliaires ou CD4 (leur rôle est la stimulation des autres lymphocytes T et lymphocytes B), et les lymphocytes cytotoxiques ou T tueur ou encore CD8 (leur rôle est la destruction des cellules qui doivent être éliminées). Outre ces deux types de lymphocytes il existe

aussi d'autres catégories comme les lymphocytes T suppresseurs (freinages des réactions immunitaires), les lymphocytes T à mémoire... (Perrin, L.f., 1997). Les lymphocytes ne sont pas tous identiques, mais, nous notons une nette différence entre les types dont chacun est responsable d'un rôle précis.

2-1-3 – Action du système immunitaire :

Il faut noter en premier lieu que le système immunitaire est à la fois très divers et intimement spécifique, il peut à la fois effectuer la reconnaissance d'innombrables molécules et créer des substances particulières à chacune d'elles afin de les neutraliser (Perrin, L.f., 1997). Ajoutons que, le rôle du système immunitaire réside essentiellement dans la protection de l'organisme humain contre les attaques et les agressions effectuées par les agents pathogènes. (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002). Comment les apprenants conçoivent un tel système ? Cette faculté de reconnaissance des agents étrangers est-elle mobilisée, lors des débats, par les apprenants ? Comment les apprenants problématisent le soi et le non soi ?

Le système immunitaire qui a pour rôle la reconnaissance des antigènes et la réaction contre eux constitue la principale barrière de défense contre les germes pathogènes. Les lymphocytes ont pour fonction l'identification immune, alors que les cellules phagocytaires ainsi que les autres systèmes effecteurs n'entrent en action que secondairement. Le type de réaction immunitaire qui s'établit dépend aussi bien de l'antigène, de sa voie d'introduction et de la manière avec laquelle il est présenté aux lymphocytes par les différentes cellules présentatrices de l'antigène. Reconnaître des antigènes dépend de trois groupes de molécules : les récepteurs antigéniques des cellules T et des cellules B et les molécules de classe I et II du complexe majeur d'histocompatibilité (CMH). Ces trois locus génétiques fournissent des molécules capables de reconnaître tous les antigènes possibles. Les interactions entre les cellules impliquées dans la réponse immunitaire peuvent s'effectuer soit par contact direct entre ces dernières, soit par l'intermédiaire de médiateurs solubles. Notons que, ces interactions sont soit spécifiques de l'antigène soit non spécifiques. Il ne faut pas oublier de signaler l'existence de certaines difficultés qui ont lieu dans le cas où le système immunitaire réagit contre lui-même ou encore, lorsque des réactions inappropriées d'hypersensibilité surviennent mais cela ne dévalorise pas le rôle vital d'un système immunitaire efficace pour l'organisme (Male, D., Champion, B., Cooke, A., 1988).

Lors de notre précédent travail de recherche (DEA 2004), la dévalorisation par les élèves du rôle du système immunitaire dans la défense a attiré notre attention. La guérison était conçue, dans la plupart des cas, comme externe et assurée essentiellement par les médicaments, les antibiotiques, les vaccins... Lors de leurs interactions au cours des débats scientifiques, enregistrés en faveur du présent travail de recherche, quels types d'arguments présentent les apprenants afin de mentionner le rôle du système immunitaire ? Et sont-ils en mesure de problématiser le rôle du système immunitaire dans l'immunité innée et l'immunité acquise ?

2-1-4- Développement du système immunitaire :

Le système immunitaire chez le fœtus au premier trimestre diffère de celui au deuxième et au troisième. Nous notons alors une évolution des composantes du système immunitaire chez l'être humain.

Ce système n'est pas le même chez le nouveau né, chez l'enfant et chez l'adulte. Nous notons une évolution au niveau du système immunitaire ; cette évolution dépend de l'âge, de la nutrition et également du contact de l'individu avec les germes pathogènes. Les apprenants sont-ils en mesure de concevoir de telles modifications ? Comment les apprenants problématisent de tels changements ? Comment un apprenant explique-t-il une telle évolution d'un système dans un même organisme ?

Conclusion :

Le système immunitaire est le support de l'identité individuelle et spécifique par les molécules d'histocompatibilité qui résultent de l'information génétique originelle pour chaque individu. C'est le siège des mécanismes par lesquels cette identité est reconnue par l'organisme lui-même et distinguée d'autrui. (Moulin, A-M., 1991). Il a pour fonction d'assurer la protection de l'organisme contre les agressions, qu'elles proviennent de l'entourage ou soient le résultat des modifications des composantes de l'organisme. (Genetet. N., 2002). Donc le système immunitaire correspond à la maturation d'un ensemble d'éléments ; il est caractérisé par son pouvoir d'intégration d'autres éléments nouveaux en facteurs mis en jeu par la réponse aux transformations du milieu intérieur et extérieur.

2 -2- Immunité innée et immunité acquise.

La réaction de l'organisme vis-à-vis d'un germe pathogène (paradigme cognitif⁵⁵) se traduit à la fois par deux types de réponses : une réponse non spécifique dite innée et par une réponse spécifique dite acquise. La réponse non spécifique n'est pas modifiée au cours d'infections réitérées par un même germe. Par contre, la réponse immunitaire spécifique présente deux propriétés importantes : la spécificité immunitaire et la mémoire immunitaire. En effet, le système immunitaire peut reconnaître d'une façon spécifique un germe dès la première infection, et développer ensuite une réponse plus importante en cas de réinfection par le même germe. La reconnaissance immunitaire de l'agent pathogène ainsi que les réactions qui en résultent représentent les phases principales de l'immunité et des mécanismes de défense contre les infections. En cas de défaillance, le même système peut donner lieu, par plusieurs types de réactions, à des troubles immuno-pathologiques (Male, D., Champion, B., Cooke, A., 1988).

2-3- Mécanismes effecteurs de l'immunité :

Les réactions immunitaires débutent le plus souvent par la reconnaissance des antigènes à la surface des micro-organismes infectant mais ceci n'est qu'un préliminaire aux événements qui auront pour conséquence l'élimination de l'antigène. Dans ce but, le système immunitaire met en action d'autres systèmes de défense de l'organisme, ce qui aboutit à une réaction inflammatoire. A cet égard, le système du complément est très important : il a pour rôle d'attirer les cellules lymphocytaires sur le site de l'inflammation et d'augmenter localement l'afflux du sang ainsi que la perméabilité des vaisseaux ; ce fait facilite le passage des protéines plasmatiques au travers de l'endothélium vasculaire et par la suite vers les tissus.

Les réactions inflammatoires peuvent être aiguës, à prépondérance de polynucléaires neutrophiles, mais la persistance du stimulus antigénique peut causer une réaction chronique. Les sites d'inflammation chronique sont habituellement très riches en lymphocytes et macrophages. Dans tous les cas, le développement d'une lésion dépend des interactions entre le système immunitaire et les autres systèmes effecteurs de l'inflammation, ce qui se traduit par une grande variété de médiateurs solubles comme les

⁵⁵ Ce paradigme « met au premier plan le fait que les antigènes doivent être reconnus et déchiffrés dans un contexte particulier (celui des cellules infectées par un virus par exemple) » (Rumelhard, G., 2005. p 211)

anticorps, les lymphokines et les peptides d'activation des systèmes enzymatiques du sérum (Male, D., Champion, B., Cooke, A., 1988).

2-4 - La vaccination :

Introduction :

« Les vaccins sont souvent considérés comme le symbole du progrès scientifique accompli dans la prévention des maladies au cours des cent dernières années. Ils sont aussi considérés comme le triomphe d'une médecine simple et peu coûteuse, applicable à l'ensemble de la patrie. Pourtant, leur histoire n'a pas commencé à la fin du siècle dernier, leur mise au point a été lente, difficile, marquée par de nombreuses péripéties avec ses héros et même ses martyrs. Progressivement, les vaccins improvisés d'autrefois se sont transformés en produits raffinés et coûteux. De la paille de labo au fond de la brousse, le chemin est long. »

(Moulin, A-M., 1996. *L'aventure de la vaccination*)

« Au cœur du premier paradigme⁵⁶ se situe le concept de vaccination » (Rumelhard, G., 2005. p 211). La vaccination est un moyen permettant à l'organisme d'acquérir, préventivement et durablement, une mémoire immunitaire relative à un micro-organisme donné. Cette immunisation active se résume dans l'introduction d'une substance capable de provoquer une réaction immunitaire mais pas la maladie, appelée vaccin, dans un organisme vivant, dans le but de l'immuniser contre une maladie infectieuse donnée. Donc c'est une sorte de protection contre un agent infectieux déterminé, cette protection immunologique contre un microbe donné n'est pas immédiate et à long terme. Au fil du temps l'humanité a connu une évolution de la vaccination : méthodes utilisées, types de vaccins, mode d'administration du vaccin, composition...Quels rôles accordent les apprenants au vaccin ? Comment fonctionne un vaccin dans l'organisme selon un apprenant en première année secondaire ? Quelle est la composition du vaccin ? Comment est conçu le vaccin par les apprenants ?

Lors d'un travail antérieur (DEA, 2004), nous avons montré que les apprenants ont survalorisé le vaccin : ils lui donnent le rôle d'un moyen de guérison, d'un moyen de

⁵⁶ Le paradigme défensif, (voir I- Parlons de l'immunologie)

défense contre les agents pathogènes... Il est constitué de microbes, de médicaments... Dans le présent travail nous avons mis les apprenants dans des situations où des interactions langagières étaient mises en place, ces interactions permettent la mobilisation des connaissances antérieures et offrent aux apprenants un espace dans lequel se présentent les possibilités de s'échanger les idées, de se corriger, d'être conscient de leurs erreurs et par la suite être capable de problématiser pour pouvoir construire le savoir immunologique.

2-4-1 – Principe de la vaccination :

Le principe de la vaccination consiste à induire la mémoire dans les lymphocytes T et/ou B et ceci suite à l'injection d'une préparation à base d'antigènes non pathogènes, donc ne pouvant pas provoquer une maladie, mais qui déclenche une réaction immunitaire. (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002)

Suite à l'introduction de l'antigène, qui pourra être une partie même de l'agent pathogène (protéine de l'enveloppe virale ou protéine de la membrane bactérienne par exemple), le système immunitaire produit des anticorps ciblés à la défense du corps envers l'agent étranger déterminé et ceci dans le cas d'une réponse à médiation humorale. D'autres vaccins déclenchent une réaction cellulaire comme c'est le cas du BCG (Bacille de Calmette et Guérin), vaccin contre la tuberculose.

Après la vaccination et lors d'une rencontre avec l'agent pathogène, le système immunitaire se comporte comme si c'était la deuxième rencontre avec ce dernier et déclenche une réaction immunitaire secondaire. La durée de cette protection assurée par la vaccination est variable selon la durée de vie des cellules mémoires impliquées et aussi selon la maladie en question.

2-4-2 - Les vaccins :

Introduction :

Commençons par définir un vaccin : c'est un antigène qui n'induit de protection que pour une seule maladie déterminée (spécificité). Il déclenche une réaction immunitaire et ne provoque pas des troubles graves chez le sujet (caractère de protection). Ajoutons

qu'un vaccin ne doit être administré qu'à une personne en bonne santé, car des effets secondaires peuvent avoir lieu suite à une vaccination.

Les vaccins représentent la protection la plus efficace contre les maladies bactériennes et surtout virales, puisque les antibiotiques n'ont aucun effet sur les virus. Notons que la vaccination est une immunisation active permettant à l'organisme d'obtenir une protection à long terme (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002).

Dans un travail antérieur (2004), nous avons montré que le vaccin était conçu par les apprenants comme moyen de défense de l'organisme, non spécifique à une maladie précise. Ces conceptions erronées faisaient obstacles à l'acquisition de la connaissance immunologique. Les interactions langagières ayant lieu entre les apprenants au cours d'un débat, ne permet-elles pas de dépasser ces obstacles ?

Types de vaccins : Généralement les vaccins sont préparés, selon les méthodes traditionnelles, de germes vivants atténués, germes tués (par la chaleur ou par des antiseptiques), toxines inactivées (produite par le micro-organisme pathogène appelée anatoxine) ou fragments cellulaires, le tableau suivant présente la plupart des vaccins actuellement utilisés ainsi que leurs types d'antigènes.

Tableau 6 : Préparation d'antigènes employés dans les vaccins

Type d'antigène	Exemples	
	Virus	Bactéries
Germe hétérologue normal	Variole (vaccine)	
Germes vivants atténués	Rougeole Oreillons Rubéole Polio : Sabine Fièvre jaune Varicelle	BCG Typhoïde (nouveau)
Germes totalement tués	Rage Polio : Salk Grippe	Coqueluche Typhoïde Choléra
Fragments cellulaires		Diphtérie
Toxine inactivée (Toxoïde)		Tétanos Choléra (nouveau)
Polysaccharide capsulaire		Méningocoque Pneumocoque Hemophilus Typhoïde (nouveau)
Antigène de surface	Hépatite B	

" (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002) page 271."

Il y a quelques années, et suite au progrès du génie génétique, les nouvelles techniques ont permis la naissance de micro-organismes (bactéries ou virus) artificiels non pathogènes mais ayant le pouvoir vaccinant. Nous pouvons aussi indiquer la naissance des vaccins à base d'ADN et d'ARN (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002). D'où, à partir du « *mauvais* » nous pouvons préparer le « *bon* ». Ceci diffère intégralement du fait que le « *mauvais* » se transforme en « *bon* », conception assez répandue chez les apprenants.

Mode d'administration :

Les vaccins sont administrés à l'individu par voie sous-cutanée ou intramusculaire ; nous parlons dans ce cas d'une immunisation systémique. C'est la méthode d'addition utilisée pour la majorité des vaccins. Comme exemples de vaccins nous pouvons citer : le vaccin contre la rougeole, les oreillons et la rubéole, ces derniers sont donnés à l'âge de 1 an (s'ils sont fournis plus tôt leur efficacité sera diminuée par l'anticorps maternel). Nous pouvons aussi citer les vaccins glucidiques contre le pneumocoque, le méningocoque et l'hémophilus qui doivent être fournis à l'âge de 2 ans, puisque avant cet âge ils réagissent peu aux polysaccharides. (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002)

Les approches de vaccination récentes s'orientent vers l'immunisation muqueuse qui peut s'effectuer soit par voie orale (le vaccin antipoliomyélitique et *Salmonella typhi*) ou aussi par voie nasale (comme le vaccin antigrippal *Nas Vax* en Israël). Ces approches se basent sur le fait que les agents pathogènes arrivent au système immunitaire essentiellement à travers ces deux voies et aussi l'origine majeure du tissu lymphoïde se trouve au niveau des surfaces muqueuses (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002).

2-4-3- La sérothérapie :

La sérothérapie est fréquemment confondue avec la vaccination par les apprenants. Différemment à la vaccination, la sérothérapie représente une solution, assez efficace, (traitement curatif) permettant de lutter contre une maladie (bactérienne ou virale) déjà installée.

C'est une immunisation passive représentée par l'injection au malade un sérum contenant les anticorps (habituellement IgG), prélevé d'un organisme immunisé contre une

maladie donnée. L'administration des anticorps s'effectue soit par voie intraveineuse ou intramusculaire.

Cette immunisation est utilisée pour fournir à l'individu une protection rapide mais peu durable contre certaines infections comme la Diphtérie, la rage...ou aussi dans le cas d'une incapacité de produire les anticorps chez les personnes ayant une immunodéficiency. Cette immunisation n'est pas durable et les anticorps préformés additionnés seront catabolisés. (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002)

Généralement le sérum est prélevé des chevaux immunisés par vaccination contre la toxine choisie, ce qui peut induire des effets secondaires chez les personnes ayant une allergie au sérum de cheval. Actuellement, les anticorps monoclonaux obtenus artificiellement à partir des cellules immunitaires en culture remplacent ces sérums, ce fait permet de réduire les effets secondaires d'un tel traitement.

Est-ce que les apprenants comprennent la différence entre ce traitement curatif et la vaccination ? Comment l'apprenant conçoit la transmission de l'immunité de l'animal à l'être humain ?

2-5 - Les microbes:

Introduction :

Notons que notre corps peut abriter des milliards de microbes dont la majorité sont inoffensifs ou qui même nous protègent quand d'autres causent des maladies : ils sont alors appelés microbes pathogènes (ces derniers peuvent même causer la mort de leur hôte). Alors les microbes peuvent être considérés soit comme des amis soit aussi comme des ennemis. Comment est conçu « *le microbe* » par les apprenants de première année ? Un débat scientifique installé en classe, permet-il aux apprenants de dépasser leurs conceptions erronées et d'accéder au savoir scientifique ? Comment les apprenants problématisent les relations microbes-organisme-maladie ?

Les microbes pathogènes existent partout, dans l'air, dans l'eau, sur le sol, les vêtements, la peau...selon leur appellation, ils causent des maladies. Mais il faut signaler que les agents infectieux ne sont pas toujours des microbes, ils peuvent être aussi des vers.

Le tableau suivant présente les différents agents infectieux, quelques exemples de chaque type ainsi que les maladies qu'il peut engendrer.

Tableau 7 : Différents agents infectieux

Agent infectieux	Exemples	Maladies
Vers (helminthes)	Cestodes Filaria.	Cestodose (échinococcose) Onchocercose
Protozoaires	Trypanosomes Leishmania Plasmodium	Maladie de Chagas Leishmanioses Paludisme (malaria)
Champignons	Candida Aspergillus	Candidose Aspergillose (infection pulmonaire)
Bactéries	Staphylocoque doré Streptocoque	Furoncle (infection localisée de la peau), septicémie (infection généralisée), ostéomyélite (infection des os), endocardite (inflammation de l'endocarde). L'angine, la scarlatine, l'érysipèle, la fièvre puerpérale et certaines pneumonies.
Virus	Polio Virus de la grippe VHB HIV	Poliomyélite Grippe Hépatite B Sida

"Tableau extrait, avec modifications⁵⁷, de l'ouvrage : Immunologie. (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002) page 1."

Les microbes peuvent être extracellulaires, dans ce cas ils vivent sur des tissus vivants (animaux ou végétaux) ou intracellulaires, dans ce cas ils infectent les cellules animales ou humaines dans lesquelles ils survivent, se répliquent et utilisent les sources d'énergie de ces cellules. Les microbes peuvent pénétrer dans le corps humain soit activement lorsqu'ils s'infiltrant par la peau, soit passivement si la pénétration a eu lieu à travers l'alimentation, la respiration ou encore à travers une plaie (Lydyard, P. M., Whelan, A. Fanger, M. W., 2002)

Notons que les plus volumineux des microbes ont été identifiés après la fameuse découverte du microscope et ceci en **1624**, alors que les virus qui sont plus petits ont été

⁵⁷ Le tableau d'origine présente des détails que nous pouvons s'en passés.

mis en évidence avec le microscope électronique (inventé en 1931 par Ernst Ruska). (Perrin, L.f., 1997)

Dans un travail de recherche antérieur (2004), notre attention a été attirée par le fait que les apprenants font la confusion entre : microbe, bactérie et virus. Les trois appellations sont utilisées indifféremment : c'est ce qui cause les maladies. Pour cela, dans le présent travail nous avons réservé une bonne partie de notre recherche aux microbes, leur relation avec l'organisme...Et dans ce qui suit nous présentons les caractéristiques des bactéries et celles des virus.

2-5-1- Les bactéries:

Caractéristiques:

Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires dont la grandeur est de l'ordre d'un micron (1/1000 millimètre). Elles comprennent un ADN entouré du cytoplasme enveloppé d'une membrane, parfois elles sont entourées par une capsule protectrice (la capsule protège les bactéries des cellules phagocytaires). Elles sont dotées d'une reproduction rapide.

Les bactéries peuvent être classées selon leur forme en:

- Bacilles dont la forme est en bâtonnets (comme le tétanos).
- Coques dont la forme est arrondie: nous parlons de staphylocoque si les coques sont groupés en grappe de raisin, de streptocoque s'ils sont groupés en chapelet et de staphylocoque s'ils sont groupés par paire. (Perrin, L.f., 1997)

Sachant qu'en classe, on demande aux apprenants de schématiser des exemples de bactéries, on leur montre des diapositives, des photos...Comment les apprenants représentent les bactéries en dehors de la situation scolaire⁵⁸ ?

⁵⁸ Nous avons informé les apprenants que leurs productions écrites ne font pas partie d'une évaluation scolaire.

Rôle de nos défenses contre les bactéries:

Immunité non spécifique:

Notons que la phagocytose a un rôle capital dans l'élimination des bactéries pathogènes. Les lymphocytes agissent rapidement suite à l'entrée de ces dernières et leur action est bien renforcée par les monomacrophagiques (monocytes transformés en macrophages dans les tissus). Une fois phagocytée, la bactérie est détruite à l'intérieur de la cellule phagocytaire. Cette opération est accompagnée de la formation du pus et de la fièvre qui représente l'un des processus de la défense non spécifique, puisqu'au delà d'une certaine température quelques germes et virus ne se développent pas convenablement. Aussi l'élévation de la température aboutit la baisse du taux de fer dans le sang ce qui ne permet pas la croissance bactérienne. De plus la cytokine IL-1, qui est produite lors de la réaction inflammatoire, est responsable de l'activation de certaines défenses immunitaires comme par exemple l'élévation du pouvoir phagocytaire des lymphocytes.

Dans la majorité des cas les processus de la défense non spécifique aboutissent à l'élimination de l'agent pathogène, dans le cas contraire il faudrait l'intervention de l'immunité spécifique. (Perrin, L.f., 1997)

Immunité spécifique:

Notons que l'immunité à médiation humorale intervient pour éliminer les bactéries (qui sont protégées par des capsules ou intracellulaires) ayant échappé à l'immunité non spécifique. Dans ce cas, les lymphocytes B activés secrètent des anticorps, appelés IgM ou IgG, dirigés contre les capsules des bactéries. Ces anticorps facilitent l'adhésion des lymphocytes aux capsules, et en présence du complément ils provoquent la destruction des bactéries.

Notons que les IgG et les IgA sont transférés de la mère à son nouveau né et ceci au travers du lait maternel. Et puisque l'organisme du nouveau né est incapable de produire les anticorps anti-polysaccharides, ce transfert lui donne les premières défenses immunitaires.

Malgré l'intervention des anticorps il y aura des bactéries qui ne sont pas éliminées, (par exemple les anticorps ne permettent que l'élimination des bactéries à capsules), les bactéries ayant résisté aux anticorps sont les bactéries intracellulaires, ces dernières se développent à la manière des virus et des parasites.

Dans ce cas, et afin d'éliminer les bactéries, il faut l'intervention de l'immunité spécifique à médiation cellulaire. Cette immunité est assurée essentiellement par les lymphocytes T. Une fois activés par les peptides d'origine bactérienne, les lymphocytes T vont produire des cytokines: l'interféron et le TNF, afin d'activer les macrophages (les cytokines secrétées sont très différentes et l'évolution de l'infection intracellulaire dépend de la nature des lymphokines produites).

L'étape qui suit la guérison c'est l'étape de la mise en mémoire, ce rôle est accompli par les cellules à mémoire. Ces cellules vont garder la mémoire antigénique (le processus de mémorisation existe pour les lymphocytes B et T) ce qui explique la rapidité et l'intensité de la réaction immunitaire lors de la rencontre avec le même antigène. (Perrin, L.f., 1997)

Comment les apprenants conçoivent la défense de l'organisme contre les bactéries ?
Comment représentent-ils une telle défense ?

2-5-2 – Les virus:

Caractéristiques:

Les virus sont des entités encore plus dangereuses et virulentes que les bactéries. Ils renferment un matériel génétique formé par un seul acide nucléique soit un ADN soit un ARN. Ils ne peuvent se multiplier qu'à l'intérieur d'une cellule vivante, c'est pour cela qu'ils sont obligés de pénétrer dans une hôte et utiliser ses mécanismes pour la synthèse de leurs protéines.

Rôle de nos défenses contre les virus:

Comme nous l'avons indiqué précédemment, l'hôte envahi (cellule vivante) par le virus ne va plus synthétiser ses propres protéines mais plutôt celles du virus. Ces protéines avec d'autres forment des complexes et sont exposés à la surface des cellules affectées, ce qui représente une cible pour les lymphocytes T cytotoxiques. Une fois activés, les lymphocytes T cytotoxiques se multiplient et s'engagent à éliminer les cellules infectées. Pour se faire, ils secrètent des protéines destinées à détruire la membrane des cellules, et produisent des lymphokines qui bloquent la synthèse protéique et par conséquent la réplication virale (double action).

Quelles idées ont les apprenants des virus ? Comment les apprenants aperçoivent la défense de l'organisme contre les virus ?

Mais, Est-ce que tous les microbes sont pathogènes? Le microbe est une référence (référence commune) de ce qui est pathogène, qui provoque du mal, qui cause des dangers... cette conception négative du microbe est assez répandue chez les apprenants. Suite à l'enseignement en classe et aux interactions entre les apprenants au sein d'un débat, cette conception, pourrait-elle changer ? Comment l'apprenant conçoit-il les défenses de l'organisme? Est-ce un apprenant de première année secondaire est capable de problématiser l'immunité humaine ? Quelles sont les connaissances mobilisées par les apprenants au cours d'un débat s'intéressant à l'immunité humaine ?

CHAPITRE 4:

Méthodologie de recherche

Introduction

I- Présentation de la population cible.

II- Méthodes de recueil des données.

III- Méthodes d'analyse des données.

Conclusion

Introduction

Dans le présent chapitre nous nous intéressons à la présentation des méthodes utilisées pour le recueil des données, à l'identification de notre population cible et à la présentation des objectifs de chacune des méthodes utilisées. Nous mettons aussi en place les difficultés et les contraintes rencontrées pour accomplir cette partie pratique de notre recherche. En fin du chapitre nous mentionnons les méthodes aux quelles nous avons eu recours pour analyser nos données recueillies.

I - Présentation de la population cible :

Rappelons que lors de notre recherche en DEA nous nous sommes intéressés aux élèves de baccalauréat (option sciences expérimentales). Nous avons rencontré beaucoup de problèmes à leur passer un simple questionnaire : ce n'est pas facile d'accéder aux établissements. En plus, les enseignants disent que les apprenants de ce niveau scolaire sont inapprochables, puisque leur programme est assez chargé et, généralement, ils ont recours aux séances de rattrapages, pour ces raisons là il est difficile de sacrifier une séance même en faveur de la recherche.

Dans le présent travail de recherche nous avons eu recours, pour accomplir la partie pratique, non seulement au questionnaire, mais aussi à l'enregistrement (enregistrements vidéos) des séances de débat, et à la réalisation d'affiches par les apprenants. Aussi, une autre variable est entrée en jeu (et qui n'était pas présente lors de la préparation du DEA), le thème de « *l'immunité et santé* » fait actuellement partie du programme de la 1^{ère} année secondaire. Pour cela, nous avons choisi que notre population cible serait représentée principalement par des apprenants de la 1^{ère} année secondaire dont l'âge varie entre 15 et 17 ans.

Notre population est composée d'élèves appartenant à la classe terminale⁵⁹, section sciences expérimentales (Lycée Bouarada, gouvernera de Séliana), et des apprenants de la première année secondaire et qui appartiennent à des lycées différents :

- Lycée Bouarada (gouvernorat de Séliana).
- Collège Mourouj 6 (gouvernorat de Ben Arous).
- Lycée Ibn Mandhour (gouvernorat de Ben Arous).

II – Méthodes de Recueil des données :

Rappelons que le présent travail de recherche s'intéresse, en partie, au fonctionnement des conceptions des apprenants de l'immunité humaine. Nous avons montré au niveau de notre partie théorique que les conceptions admettent un double fonctionnement : elles peuvent représenter un point de départ pour les apprentissages ultérieurs comme elles peuvent représenter un obstacle à l'apprentissage scientifique. Pour cela nous avons utilisé le questionnaire et aussi les affiches (avant et après enseignement) afin de repérer les conceptions des apprenants et vérifier leur fonctionnement.

Notre travail s'intéresse aussi aux arguments produits et à l'étude du processus de problématisation chez les apprenants pour cela nous avons enregistré deux débats en classe. L'étude des interventions des apprenants au cours du débat nous renseigne sur les arguments fournis et aussi sur le processus de problématisation.

Dans ce qui suit nous présentons en détail les méthodes de recueil des données, les étapes suivies et aussi les méthodes d'analyse des données recueillies.

⁵⁹ Malgré les difficultés rencontrées lors de la préparation du DEA, nous avons essayé de travailler avec les apprenants de la terminale, mais, nous avons réussi seulement pour passer le questionnaire exploratoire. Il est facile de faire passer un questionnaire aux élèves que d'enregistrer une ou deux séances avec eux, ceci prend plus de temps.

1- Présentation des méthodes utilisées :

Afin de procéder au recueil de nos données de recherche, nous avons utilisé trois méthodes :

- Questionnaires: nous avons élaboré deux questionnaires différents, le premier était un questionnaire exploratoire proposé en 2006 (appartenant à première année secondaire et à la quatrième année section sciences expérimentales); le but de ce questionnaire était d'explorer le champ d'étude de notre travail de recherche. Le questionnaire a été proposé à des apprenants appartenant à deux niveaux d'étude : première année secondaire et quatrième année secondaire.

Le second questionnaire est proposé à un autre groupe d'élèves (appartenant à la première année secondaire) en 2007 : c'est le questionnaire de recherche, élaboré dans le but de bien définir le champ conceptuel des apprenants de la première année de quelques concepts immunitaires.

- Affiches : Elles ont été élaborées par quatre groupes différents d'élèves (appartenant à la première année secondaire) et dont le contenu ainsi que la période d'exécution sont différents⁶⁰. Ces affiches sont élaborées dans le but de récupérer les représentations schématiques des apprenants de la première année secondaire des microbes, du vaccin et aussi de leurs relations mutuelles avec l'organisme humain.

- Débats en classes : Deux débats ont été installés en classe le long de deux séances différentes mais c'était avec le même groupe d'élèves. Le groupe d'élèves, étant choisi au hasard, est formé par, environ, une quinzaine d'apprenants (appartenant à la première année secondaire). Le but de cette phase est d'étudier le débat lui-même et son fonctionnement, et de déterminer l'action des conceptions des apprenants sur la formulation de problèmes, problèmes des relations pouvant s'établir entre les

⁶⁰ Le premier groupe d'apprenants : a préparé des affiches mettant en relation les microbes et l'organisme humain, avant enseignement.

Le deuxième groupe d'apprenants : a préparé des affiches montrant l'action du vaccin sur l'organisme humain, avant enseignement.

Le troisième groupe d'apprenants : a préparé des affiches mettant en relation les microbes et l'organisme humain, après enseignement.

Le quatrième groupe d'apprenants : a préparé des affiches montrant l'action du vaccin sur l'organisme humain, après enseignement.

microbes et l'organisme (action et réaction) et problèmes de l'action du vaccin au sain du corps. Nous allons suivre et analyser les arguments proposés par les apprenants le long du débat. Nous tenons à déterminer l'origine des arguments fournis (réfèrent commun et réfèrent scientifique). Aussi, nous nous intéressons à l'évolution des conceptions des apprenants au cours du débat (des conceptions qui disparaissent, d'autres qui prennent naissance...).

2- Etapes de recueil des données :

Nous présentons dans ce qui suit les étapes suivies dans le recueil de nos données. Notre recueil des données a duré deux années scolaires successives 2005/2006 et 2006/2007:

2-1- Recueil effectué au cours de l'année scolaire 2005/2006 :

Nous avons proposé aux élèves de Bouarada et Mourouj 6 un même questionnaire exploratoire (voir annexe page 4).

2-1-1 - Présentation du questionnaire exploratoire :

Questions :

Les questions de notre questionnaire exploratoire sont inspirées de notre questionnaire proposé lors de notre étude effectuée pour l'obtention du diplôme d'études approfondies. Nous avons ciblé nos questions sur un contenu scientifique différent et encore plus détaillé, ceci dans le but d'aboutir à des conclusions plus pertinentes. C'est un questionnaire complémentaire de celui élaboré précédemment.

Notre questionnaire est composé de quatre questions :

Q1 : Qu'elle est la série de mots ou de courtes expressions peut définir le concept maladie?

Q 2 : Expliquer comment une personne attrape la grippe?

Q 3 : Expliquer comment s'effectue la guérison chez une personne atteinte de la grippe?

Q 4 : Pourquoi vaccine-t-on les enfants? Expliquer.

Objectifs du questionnaire :

Nous avons proposé ce questionnaire exploratoire afin :

- D'identifier les conceptions des élèves sur quelques concepts immunitaires, avant et après enseignement scolaire.
- De comparer les conceptions des élèves, à deux niveaux scolaires différents (première année secondaire et terminale section sciences expérimentales), et voir si elles persistent d'un niveau scolaire à un second plus élevé.
- D'identifier les nouvelles conceptions, qui prennent place à un niveau scolaire plus avancé. Et vérifier s'il y aurait disparition de conceptions qui existaient à un niveau précédent.
- Mettre en place les arguments présentés par les apprenants pour convaincre le lecteur.

A partir des résultats de l'analyse des réponses des apprenants à ce questionnaire, nous pourrions fixer d'autres moyens adéquats de collecte des données dans le but de récupérer le maximum de données. Ce fait donnera à notre recherche plus de valeur et plus d'importance.

2-1-2 - Présentation de la population

*** Choix de la population :**

Notre sujet d'étude est en rapport avec l'immunité, pour cela nous avons choisi les deux niveaux scolaires où l'immunité fait partie du programme officiel, proposé par le ministère de l'éducation en Tunisie:

- 1^{ère} année secondaire.
- 4^{ème} année secondaire, section sciences expérimentales.

*** Description de la population :**

Notre questionnaire a été proposé à une population hétérogène formée par :

- Des élèves appartenant à la 4^{ème} année secondaire section sciences expérimentales (lycée secondaire Bouarada gouvernorat Siliana)
- Des élèves appartenant à la 1^{ère} année secondaire (lycée secondaire Bouarada, gouvernorat Siliana)
- Des élèves appartenant à la 1^{ère} année secondaire (collège Mourouj6, gouvernorat Ben Arous)

Il faut mentionner que la majorité des élèves appartenant au lycée secondaire Bouarada sont des pensionnaires. Ce sont des apprenants dont la majorité ont les conditions de vie assez dures : situation matérielle modeste, vivant dans une zone rurale, condition climatiques difficiles...

Aussi, les trois échantillons d'élèves ont suivi les cours relatifs à l'immunité avec trois enseignants différents, mais ayant reçu presque les mêmes informations scientifiques⁶¹.

2- 2- Recueil effectué au cours de l'année scolaire 2006/2007 :

Les élèves concernés, et qui représentent la cible pour notre recueil des données, sont ceux appartenant au lycée secondaire Ibn Mandhour (gouvernorat de Ben Arous). Ils appartiennent tous à la première année secondaire. Trois méthodes de recueil sont utilisées :

2-2-1- *Le questionnaire:*

Pourquoi avons-nous eu recours au questionnaire ?

L'analyse des réponses des apprenants au questionnaire permet essentiellement d'identifier leurs conceptions sur l'immunité humaine. Il nous a paru assez important de déterminer les conceptions des apprenants, ces dernières semblent représenter un bon outil

⁶¹ Les trois enseignants appliquent le même programme proposé par le ministère de l'éducation.

assez puissant pour mener un débat riche en arguments. L'identification des conceptions permet de délimiter avec les apprenants le champ d'investigation.

Le questionnaire représente une méthode de recueil des données qui ne permet pas toujours de donner une idée claire sur les champs de pensée des apprenants ainsi que leurs raisons, leurs logiques et leurs justifications proposées. C'est une méthode d'investigation assez limitée mais ceci n'empêche pas qu'elle soit aussi efficace dans certains cas. Elle nous offre plusieurs privilèges pour la recherche puisqu'elle limite, mais n'annule pas, les effets de distorsion dus à l'enquêteur (puisque c'est à cet enquêteur que revient le choix des questions du questionnaire) ainsi qu'à la dynamique d'un dialogue oral où le risque de l'induction des réponses par l'enquêteur est plus élevé. Aussi, répondre à un questionnaire par écrit représente un travail d'élaboration intellectuelle permettant de ressortir les conceptions préexistantes des apprenants. (Bihoues, M.-A., Malot, S., 1990). Prendre compte des conceptions des apprenants, permet de leur aider à problématiser et surtout dans le cas où les apprenants soient conscients de leurs propres conceptions et des conceptions de leurs pairs.

Mais, en quoi les questions du présent questionnaire diffèrent de celles du précédent ? Et comment les avons-nous choisis ?

Les questions du questionnaire de recherche sont plus explicites et plus ciblées que celles du questionnaire exploratoire. Nous les avons choisies en se basant sur les résultats trouvés suite à l'analyse des réponses des apprenants au premier questionnaire. Aussi, lors du choix de nos questions, nous avons prévu le contenu des séances de débat à enregistrer. Pour cela le présent questionnaire introduit aux apprenants les deux débats.

Présentation des questions du questionnaire :

Q1 : Des vendeurs portent des gants pour préparer les sandwiches et servir la clientèle, expliquer l'intérêt de ce comportement pour la santé ?

Q2 : En courant, un enfant tombe par terre et il se blesse légèrement sur un caillou.
Que risque-t-il de se passer ?

Que doit-on faire vis-à-vis de sa blessure ? Pourquoi ?

Q3 : La rougeole est classée parmi les maladies infantiles, caractérisée par l'apparition de petites taches rouges sur la peau.

Pourquoi doit-on isoler les enfants atteints par la rougeole des enfants sains ?

Durant notre vie, on ne peut être atteint par la rougeole qu'une seule fois. Expliquez pourquoi.

Pour éviter qu'un enfant attrape cette maladie, que doit-on faire ?

Passation du questionnaire :

La passation du questionnaire a eu lieu avant le cours relatif aux microbes et à la santé⁶² et en présence du professeur de la matière. Les apprenants ont eu environ 30 mn pour répondre aux questions du questionnaire.

Après dépouillement des réponses des élèves nous avons pu identifier les conceptions les plus fréquentes dans les réponses à chaque question.

Population cible :

Notre population cible est formée d'apprenants appartenant à la première année secondaire. Des apprenants appartiennent à cinq classes du lycée secondaire Ibn Mandhour, La Nouvelle Médina (Un seul professeur enseigne les cours des Sciences de la Vie et de la Terre à ces cinq classes).

Les classes concernées par cette méthode sont les suivants : 1s 7, 1s 8, 1s 9, 1s 10, 1s 11. La passation du questionnaire a eu lieu le deuxième trimestre, avant le cours, durant une demi-heure, en classe et en présence du professeur (afin de minimiser les éléments perturbateurs). Les questions ont été lues une à une et expliquées oralement aux élèves.

Difficultés rencontrées :

- Il a fallu que nous expliquions toutes les questions oralement, suite à la demande des apprenants, une à une pour que les élèves comprennent leurs sens. Chaque fois, suite à l'explication, les apprenants ont pris leur temps pour répondre à la question et par la suite nous passons à la question qui suit. Néanmoins, nous avons trouvé un nombre important

⁶² Deux classes fin février et deux classes début mars 2007.

d'élèves qui n'ont pas compris une ou deux questions, nous pourrions expliquer cette situation par un obstacle de langue : les questions étant posées en Français et l'enseignement en Tunisie se basant essentiellement sur la langue arabe jusqu'en 9^{ème} année⁶³.

- Exemples de questions posées par les apprenants : qu'est ce que cela veut dire gants ? qu'est ce que cela veut dire clientèle ? qu'est ce que cela veut dire intérêt ? qu'est ce que cela veut dire un caillou ? c'est quoi une blessure ? qu'est ce que cela veut dire isoler ? c'est quoi la rougeole ? qu'est ce que cela veut dire sains ? qu'est ce que cela veut dire éviter ? est ce qu'on peut répondre en arabe ? on ne peut pas s'exprimer en français.

- La majorité des élèves ont répondu en langue arabe, d'autres ont répondu par les deux langues (arabe et française) et une minorité d'entre eux n'a répondu qu'en langue française.

➔ La langue a bien représenté un obstacle pour les apprenants à fournir le maximum d'informations, ce qui nous a provoqué une grande difficulté de collecte des données.

Catégorisation des données recueillies suite à la passation du questionnaire :

En premier lieu, une lecture globale des réponses des apprenants a été effectuée pour chaque question. Cette lecture a été suivie par le repérage des termes majeurs abordés par les apprenants et par la suite nous avons identifié les variables. Puis nous avons procédé à la catégorisation des réponses de chaque apprenant à chacune des questions proposées. Et chaque fois nous présentons un ensemble d'exemples de réponses repérés dans les copies des apprenants⁶⁴.

Vu que tous les apprenants appartiennent au même niveau scolaire et qu'ils reçoivent le cours des Sciences de la Vie et de la Terre par le même professeur, notre analyse ne sera pas effectuée classe par classe mais nous avons choisi de rassembler tous les éléments de la population retenue dans un seul groupe. Ce fait nous a permis de

⁶³ A partir de la première année secondaire, les sciences de la vie et de la Terre sont enseignées uniquement en langue française.

⁶⁴ Lorsque nous présentons des exemples de réponses des apprenants, ce qui est souligné est proposé en arabe.

minimiser les variables entrant en jeu dans l'analyse. Ce qui nous a permis également d'effectuer une analyse plus fine et plus ciblée.

2-2-2-Les affiches:

Nous proposons deux types d'affiches, élaborées par les élèves, classées selon leur contenu. Le premier type s'intéresse aux microbes et leurs relations avec l'organisme humain (actions et réactions mutuelles et comment ces dernières peuvent avoir lieu). Le deuxième type s'intéresse à l'action du vaccin au niveau de l'organisme humain.

Les affiches sont préparées soit individuellement soit par binômes. Et ce qui est à marquer que nous avons aperçu la présence d'un obstacle majeur celui de la langue : c'est pour cette raison que nous avons autorisé aux élèves de noter les mots ou les expressions qu'ils jugent difficiles en arabe. De ce fait, les affiches seront présentées par un mélange des deux langues.

La préparation des affiches s'est produite en deux temps différents :

Des affiches préparées avant enseignement :

C'est au cours du deuxième trimestre que les élèves de la 1s 8 ont élaboré leurs affiches. Le premier groupe de la classe a préparé des affiches qui montrent les différentes relations qui peuvent s'établir entre les microbes et le corps humain (action, réaction...). Alors que le second groupe a préparé des affiches qui montrent le trajet d'un vaccin ou plus dans l'organisme humain, ses effets sur ce dernier...

Des affiches préparées après enseignement :

Lors du troisième trimestre, les élèves de la 1s 9⁶⁵ ont élaborés des affiches. La répartition des sujets des affiches des deux groupes est la même que celle utilisée précédemment (avant enseignement).

⁶⁵ Le choix d'une classe différente est dû au fait que la classe 1s8 n'était pas disponible pour une seconde séance : nous étions en fin d'année scolaire et la seule classe qui était disponible c'est la 1s9. Donc nous pouvons dire que c'était un choix imposé.

Pourquoi avons-nous eu recours aux affiches ?

Les affiches préparées par les apprenants regroupent à la fois des schémas et des commentaires. Les schémas sont une représentation figurée des différentes idées de l'apprenant d'un domaine donné. Le domaine auquel nous nous sommes intéressés, le domaine immunologique, il est assez riche en symboles, graphes, dessins, images..., c'est pour cela que pour mieux cerner le champ d'idée et de pensée des apprenants les schémas représentent un moyen assez important et très pratique.

Les schémas sont aussi complétés par des commentaires explicatifs. Mais il faut signaler que, les schémas et les commentaires ne sont pas toujours complémentaires : nous avons assisté parfois à la présence de contradiction entre les deux au niveau de la même affiche.

Les affiches sont préparées par binôme, ceci afin de permettre aux apprenants d'interagir. Les interactions langagières permettent l'enrichissement des productions des apprenants, ce qui rend le champ d'investigation de plus en plus ample et offre à notre travail de recherche plus d'originalité et de souplesse.

2-2-3-Les débats scientifiques installés en classe⁶⁶ :

Deux séances de débats ont été enregistrées au profit de notre présent travail de recherche. Les deux débats sont menés par moi même:

Première séance de débat :

Titre de la séance : Microbes et organisme humain.

Localisation par rapport au programme officiel : Après avoir eu le cours relatif aux microbes et leur classification.

Population cible : Elèves appartenant à la première année secondaire 10 (1s10).

Etablissement scolaire : Lycée secondaire Ibn Mandhour, Nouvelle Médina.

Durée de la séance : 42mn 54s.

⁶⁶ Pour la transcription des deux séances de débat, voir annexe : premier débat page 9 et deuxième débat page 26.

Date : Le 18/04/2007 (troisième trimestre).

Deuxième séance de débat :

Titre de la séance: vaccin et organisme humain

Localisation par rapport au programme officiel : Après le cours relatifs aux microbes, aux maladies infectieuses, à l'immunité non spécifique et à l'immunité spécifique (les apprenants n'ont étudié ni la vaccination ni la sérothérapie).

Population cible : Elèves appartenant à la première année secondaire 10 (1s10).

Etablissement scolaire : Lycée secondaire Ibn Mandhour, Nouvelle Médina.

Durée de la séance : 40mn 13s.

Date : Le 16/05/2007 (troisième trimestre).

Tableau 8 : Récapitulation des données recueillies au profit de notre sujet de recherche

Donnée recueillie	Questionnaire exploratoire	Questionnaire de recherche	Affiches				Débat scientifique	
			Avant enseignement		Après enseignement		Microbes et organisme humain	Vaccin et organisme humain
Population cible	Première année secondaire + quatrième année secondaire section sciences expérimentales	Première année secondaire : 1s 7, 1s 8, 1s 9, 1s 10, 1s 11	Première année secondaire : 1s8		Première année secondaire : 1s9		Première année secondaire : 1s10	
			1 ^{er} groupe de TP	2 ^{ème} groupe de TP	1 ^{er} groupe de TP	2 ^{ème} groupe de TP		
Année d'exécution	2006	2007	2007				2007	

III- Méthodes d'analyse des données :

Afin d'analyser nos données recueillies, nous avons procédé selon plusieurs méthodes comme suit :

- Analyse du questionnaire exploratoire :

Rappelons que la passation du questionnaire exploratoire s'est faite en deux épisodes : avant et après enseignement. Pour cela, nous avons procédé par une analyse comparative, effectuée en parallèle, des réponses des apprenants. Suite à l'analyse, nous avons identifié les conceptions⁶⁷ des apprenants, nous ne sommes pas trop entrés dans les détails au niveau de ce point, ce fait vient du fait que nous sommes dans une situation d'exploration et non pas d'investigation proprement dite. Pour cela, nous avons proposé à la fin de l'analyse des réponses des apprenants à chaque question, seulement, une liste indicatives des conceptions repérées.

- Analyse du questionnaire de recherche :

Lors de nos analyse du questionnaire de recherche, nous avons classé les réponses des apprenants selon des variables identifiées suite à la lecture globale des différentes productions, repérer les conceptions les plus répandues chez les apprenants et enfin identifier les obstacles à l'acquisition du savoir immunologique. Cette analyse s'est effectuée en se référant aux résultats trouvés suite à l'analyse du questionnaire exploratoire.

- Analyse des affiches :

Afin d'analyser les affiches préparées par les apprenants, nous nous sommes intéressés parallèlement aux commentaires et aux schémas effectués. Nous nous sommes focalisés sur les symboles proposés par les apprenants, les figures utilisées pour expliciter leurs opinions et avancer leurs idées.

⁶⁷ Nous avons procédé par une simple énumération des conceptions des apprenants.

- Analyse des débats :

Nous avons utilisé plusieurs méthodes d'analyse pour les séances de débats enregistrées. Nous nous sommes intéressés aux arguments fournis par les apprenants, nous les avons décortiqués et nous avons déterminé leur référents, référent commun ou référent scientifique, dans le même contexte nous avons élaboré les structures respectives des épisodes constitutives de chaque séance de débat. Aussi, nous avons suivi les changements des idées et l'évolution des notions et de pensée individuelles et collectives, et ceci par l'élaboration de tableaux récapitulatifs. Parallèlement, nous avons étudié le processus de problématisation chez les apprenants de la première année.

Conclusion

Les données recueillies dans le cadre d'une recherche n'ont de la valeur qu'en relation avec le sujet de recherche en question. Ces données peuvent être utilisées différemment et ceci selon le traitement ou encore l'analyse qu'elles vont subir.

Nous proposons une analyse différente pour chaque ensemble de données recueillies, mais qui mène, espérons-le, à la préparation d'une étude assez riche et pratique présentant des résultats originaux.

Il est bien visible que notre méthodologie de recherche est variée. Cette variabilité offre à notre recherche une richesse importante sur le plan méthodologique, analytique et aussi au niveau des résultats trouvés, ce qui confère à notre étude son originalité.

CHAPITRE 5:

Diagnostic des conceptions des apprenants sur l'immunité humaine

Introduction

I- Conceptions et maladie.

II- Comment devenir malade ?

III- Guérir... oui, mais comment ?

IV- Se vacciner...

Conclusion

INTRODUCTION

Délimiter les différentes parties d'un sujet de thèse ne paraît pas une tâche simple. Ce fait nécessite essentiellement une étude théorique et pratique préalable. Notre étude théorique nous a permis d'éclaircir et d'avancer nos questions de recherche. Et pour le côté pratique il nous a paru intéressant de commencer par un diagnostic des conceptions des apprenants. Afin de diagnostiquer les conceptions des apprenants de l'immunité humaine nous avons eu recours au questionnaire exploratoire. Rappelons que, le même questionnaire a été proposé à tous les apprenants déjà cités précédemment. La passation du questionnaire avait lieu avant et après avoir eu le cours relatif à l'immunité, ce qui représente pour notre recherche un « pré » et un « post-test ».

Nous avons fixé les variables relatives à chaque question, cette opération a été effectuée après avoir réalisé une lecture générale de toutes les productions des apprenants. Nous avons classé les réponses des élèves selon la présence ou l'absence d'indicateurs définis. Dans notre analyse nous avons procédé par question, et chaque fois nous identifions les variables en se basant sur les réponses des apprenants et en mentionnant des exemples de réponses retrouvées chez les élèves. Ensuite, nous présentons la répartition⁶⁸ des réponses des apprenants selon les variables fixées et nous interprétons la répartition trouvée. Enfin, nous déterminons les principales conceptions des apprenants.

I- Conceptions et maladie :

Pour déterminer les conceptions des apprenants du concept « maladie » la question suivante leur a été proposée :

Qu'elle est la série de mots ou de courtes expressions peut définir le concept maladie?

1- Définition des variables d'analyse :

En réponse à cette question les apprenants ont proposé des notions en relation avec les symptômes des maladies, leurs caractéristiques, leurs causes, conséquences, leur remèdes... Pour cela neuf variables ont été retenues, à savoir :

⁶⁸ Au niveau du corps de thèse nous ne présentons que la présentation graphique. Les valeurs numériques sont présentées par des tableaux au niveau de l'annexe page 4.

- **Conséquences** : La variable « conséquences » est positive si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *la mort, la dépense de l'argent, s'absenter ...* »
- **Comment éviter les maladies** : La variable « comment éviter les maladies » est positive si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *vaccination, le vaccin...* »
- **Concepts immunitaires** : La variable « concepts immunitaires » est positive si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *système immunitaire, globules blancs, défense, immunité...* »
- **Causes** : La variable « cause » est positive si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *virus, bactéries, microbes, changement du climat...* »
- **Cadre médical** : La variable « cadre médical » est positive, si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *docteur, pharmacien, infirmier...* »
- **Outils de guérison** : La variable « outils de guérison » est positive, si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *médicaments, analyses, seringue...* »
- **Symptômes** : La variable « symptômes » est positive, si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *fièvre, mal de tête, douleur...* »
- **Exemples** : La variable « exemples » est positive, si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *sida, diabète, anémie, cancer...* »
- **Caractéristiques** : La variable « caractéristiques » est positive, si la réponse de l'apprenant comprend les expressions suivantes : « *héréditaire, transmissible, infectieuse...* »

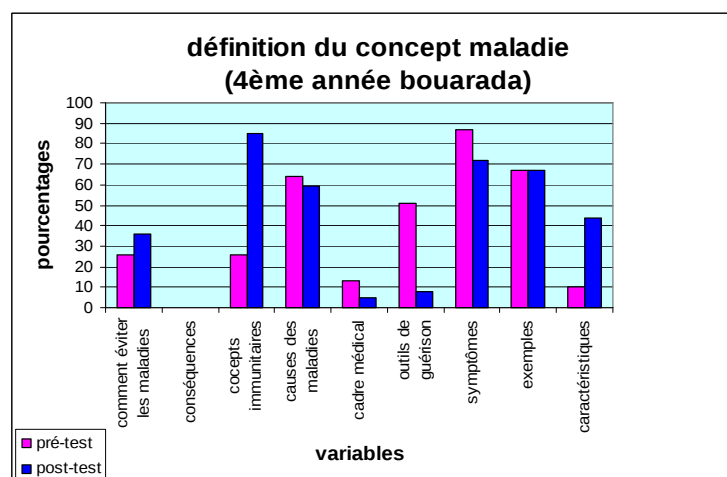
2- Répartition des réponses des apprenants :

Les différentes variables déjà citées sont regroupées dans des tableaux⁶⁹ : nous avons mentionné pour chaque variable le nombre de réponses ainsi que le pourcentage par rapport au nombre total d'élèves ayant répondu à la question. Nous présentons dans ce qui suit la répartition des réponses des différents groupes d'apprenants.

⁶⁹ Pour la clarté du corpus de notre thèse, nous avons choisi de présenter les tableaux des résultats au niveau de l'annexe, voir page 4.

2-1- Répartition des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire option sciences expérimentales :

Suite à l'analyse des réponses des apprenants à la première question du questionnaire exploratoire nous avons pu recenser les résultats suivants que nous présentons sous forme de graphique :



Graph1 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants (4^{ème} année secondaire, bouarada) à la première question, lors du pré et du post-test.

Si nous comparons la répartition des réponses des apprenants avant et après enseignement, nous notons la présence de points de ressemblances et aussi de différences : le nombre des réponses où nous trouvons des concepts immunitaires et aussi celles qui mentionnent les caractéristiques des maladies est nettement plus élevé après enseignement. Alors que les réponses qui évoquent les outils de guérison sont plus représentées avant enseignement. Pour le reste des variables il n'y a pas de différences significatives.

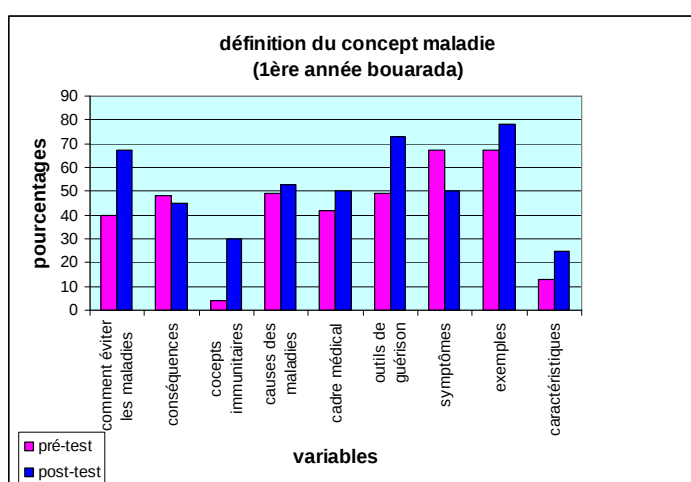
L'analyse du diagramme montre qu'avant enseignement les apprenants ont défini le concept maladie essentiellement par : les causes des maladies, les outils de guérison ainsi que les symptômes ce qui représente l'environnement externe⁷⁰, alors qu'après avoir eu le cours les variables les plus représentées sont : les concepts immunitaires, les causes des maladies, les symptômes et les caractéristiques ce qui représente à la fois l'environnement interne et externe. Mais, il faut signaler que les variations les plus importantes sont visibles

⁷⁰ Les symptômes font partie de l'environnement externe puisqu'ils représentent les manifestations d'une maladie.

au niveau des variables relatives aux concepts immunitaires, aux outils de guérison et aux caractéristiques des maladies. Les réponses des élèves ne sont pas dues au hasard mais plutôt à ce qui a été mentionné par le professeur lors de l'explication du cours. Ce fait, montre l'effet du cours sur les idées des apprenants : un certain apprentissage s'est effectué et il nous paraît que les apprenants ont établi des relations avec le savoir véhiculé en classe.

2-2- Répartition des réponses des apprenants, de la 1^{ème} année secondaire sciences expérimentales :

Le présent graphique nous montre la répartition des réponses des apprenants :

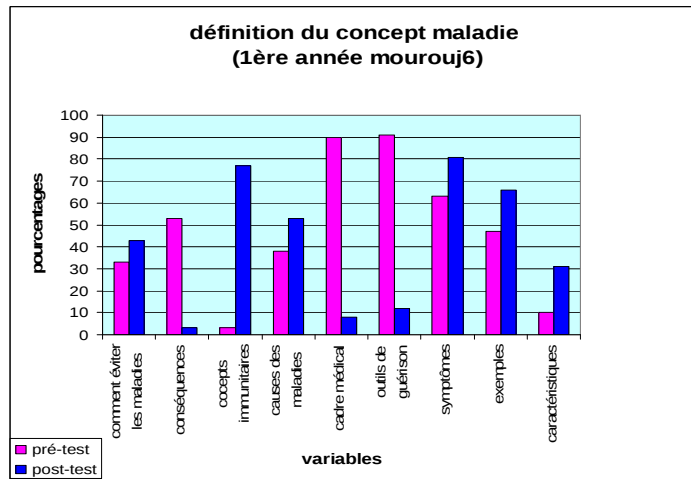


Graphe 2 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants (1^{ème} année secondaire, Bouarada) à la première question lors du pré et du post-test.

En se basant sur le diagramme comparatif, nous assistons à la présence à la fois de différences et aussi de ressemblances : chez les élèves de la première année les réponses les moins représentées avant et après apprentissage sont celles dont la variable « les concepts immunitaires » et la variable « les caractéristiques » sont positives. Les variations les plus importantes (nombre des réponses est plus élevé après enseignement) concernent les réponses faisant appel aux moyens pour éviter les maladies, aux concepts immunitaires et aussi aux outils de guérison. Les élèves se sont basés surtout après apprentissage sur l'environnement interne et externe. Une vue générale des productions des apprenants montre que leurs réponses, après apprentissage, font référence à un cadre plus scientifique. Tandis que lors du pré-test leurs réponses étaient inspirées essentiellement, de leurs

expériences personnelles ainsi que du cadre social⁷¹. Nous assistons, alors, à l'établissement d'une interrelation entre l'apprenant et la connaissance présentée en classe, ce qui a abouti au changement du référent, du référent commun au référent scientifique.

Nous présentons dans ce qui suit, de façon comparative, le graphique qui mentionne une comparaison entre les réponses des apprenants (appartenant à la première année du lycée Mourouj 6) avant et après enseignement :



Graphe 3 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants (1^{ère} année secondaire, mourouj6) à la première question lors du pré et du post-test.

Le diagramme comparatif montre dans ce cas de grosses différences : le nombre des réponses qui mentionnent les caractéristiques des maladies, le cadre social et les outils de guérison est nettement supérieur au niveau du pré-test qu'au niveau du post test. Alors que le nombre des réponses qui mentionnent des concepts immunitaires et celles qui présentent les solutions pour éviter les maladies, les causes des maladies, les symptômes, les exemples et aussi les caractéristiques est supérieur au niveau du post-test qu'au niveau du pré-test.

Les apprenants se sont basés à la fois sur l'environnement interne et externe⁷² après apprentissage mais la répartition des réponses selon les variables diffère dans les deux

⁷¹ Les réponses du pré-test renferment même des concepts du langage parlant, alors que celles du post-test se sont basées en grande partie sur le cours.

⁷² Nous rappelons que nous désignons par environnement interne tous les concepts qui renvoient à ce qui est interne à l'organisme humain et que l'apprenant ne peut pas percevoir. L'environnement externe renvoie aux concepts qui mentionnent ce qui est externe à l'organisme, ce qui est visible à l'apprenant.

échantillons de première année⁷³ et ceci peut être dû au contenu du cours et les points sur lesquels a insisté le professeur. Les variations majeures résident au niveau des réponses où les variables relatives aux conséquences des maladies, au cadre médical, aux outils de guérison (moins représentées) et aux concepts immunitaires (plus représentée) sont positives.

Ce que nous pouvons remarquer en passant en revue des productions des apprenants, c'est que même pour ce groupe d'élèves⁷⁴, les réponses des apprenants lors du pré-test sont inspirées de tout ce qui a une place dans leur vie quotidienne, tout ce qui fait partie de leur petite expérience dans la vie, donc ils font référence surtout au cadre social. Suite à l'enseignement, les apprenants font aussi référence au cadre social mais se basent plus sur le cadre scientifique, essentiellement sur le cours relatif à l'immunité humaine.

Si nous récapitulons pour les trois lycées, les réponses des apprenants (ceux appartenant à la première année secondaire et ceux appartenant au baccalauréat) après enseignement diffèrent (dans des cas les différences sont énormes et dans d'autres elle ne semble pas être significatives) de celles fournies avant enseignement, ce qui prouve qu'un certain apprentissage a eu lieu. Les apprenants ont acquis certaines notions scientifiques qui leur ont permises le passage d'un « *état de savoir* » proche de la connaissance commune et l'information naïve vers un « *état de savoir* » plus proche de la connaissance scientifique proprement dite. Les apprenants sont plus orientés vers la pensée scientifique plutôt que la pensée sociale commune.

⁷³ Un échantillon du lycée Bouarada et un second du lycée Mourouj 6.

⁷⁴ Groupe renfermant l'échantillon de Bouarada et l'échantillon de Mourouj 6.

II- Comment passer de l'état « *être en bonne santé* » à l'état « *malade* » ?

La question que nous avons proposée aux apprenants est la suivante :

Expliquer comment une personne attrape la grippe?

1- Définition des variables d'analyse :

Les apprenants ont répondu à cette question par l'énumération des causes responsables pour qu'une personne ait la grippe (Comme si la question était quelles sont les causes de la grippe?). Les réponses des apprenants, dépourvues d'explications, sont réparties selon les variables suivantes⁷⁵ :

- **Comportement** : La variable « comportement » est positive si la réponse de l'élève comprend des expressions du type : « *quand il sort les cheveux mouillés, quand il fait un effort et fait une douche froide, quand il porte peu de vêtement et il fait froid...* »
- **Contamination** : La variable « contamination » est positive si la réponse de l'élève comprend les expressions du type suivant : « *par la contagion, lorsqu'il reste avec une autre personne malade par ce type de maladie...* »
- **Microbe** : La variable « microbe » est positive si la réponse de l'élève comprend les expressions du type suivant : « *il suffit qu'un virus de cette maladie entre dans son corps, la grippe est une maladie virale ou bactérienne...* »
- **Climat** : La variable « climat » est positive si la réponse de l'élève comprend les expressions du type suivant : « *par l'intermédiaire de la variation du climat, changement brusque du climat, si notre corps ne s'adapte pas à la variation climatique...* »
- **Vaccin** : La variable « vaccin » est positive si la réponse de l'élève comprend les expressions du type suivant : « *lorsqu'il ne fait pas le vaccin dans la vie fœtale* »

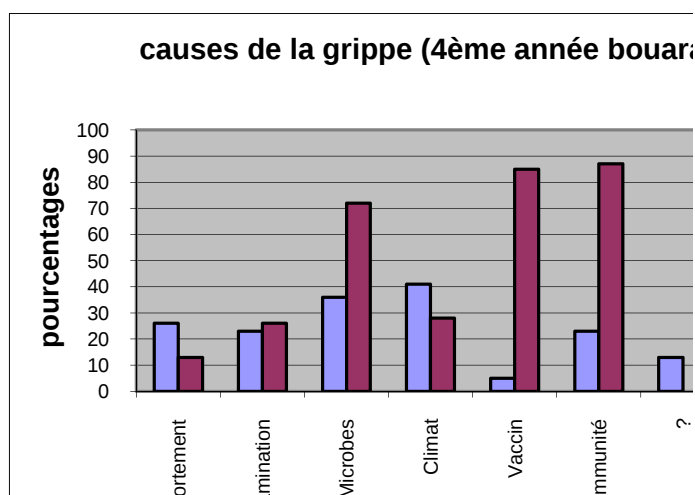
⁷⁵ Nous avons regroupé les réponses non comprises dans une classe « ? ». Il ne s'agit pas d'une catégorie, mais c'est un moyen pour expliquer la différence entre le nombre de la totalité des réponses et le nombre des réponses catégorisées.

- **Immunité**⁷⁶ : La variable « immunité » est positive si la réponse de l'élève comprend les expressions du type suivant : « *les globules blancs n'arrivent pas à détruire le virus, les ganglions gonflent par ce qu'elles sont en plein régime dans la défense contre le virus, le système immunitaire ne peut pas refuser le virus...* ».

2- Répartition des réponses des apprenants :

2-1 Répartition des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire sciences expérimentales :

Suite à l'étude des réponses des apprenants à la deuxième question et en se basant sur les variables déjà repérées, nous pouvons présenter le graphique comparatif suivant :



Graph 4 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants de 4^{ème} année secondaire (lycée secondaire Bouarada) à la deuxième question.

Le diagramme comparatif montre quelques différences entre le pré et le post-test qui méritent d'être mentionnées : le nombre des réponses qui évoquent les microbes, le vaccin et l'immunité est nettement plus élevé après enseignement que celui avant enseignement. Aussi, nous remarquons que « **la contamination** » qui représente l'une des principales causes de la maladie n'est pas bien mentionnée par les apprenants, ceci peut être dû au fait que la maladie de la grippe ne fait pas partie du programme officiel en

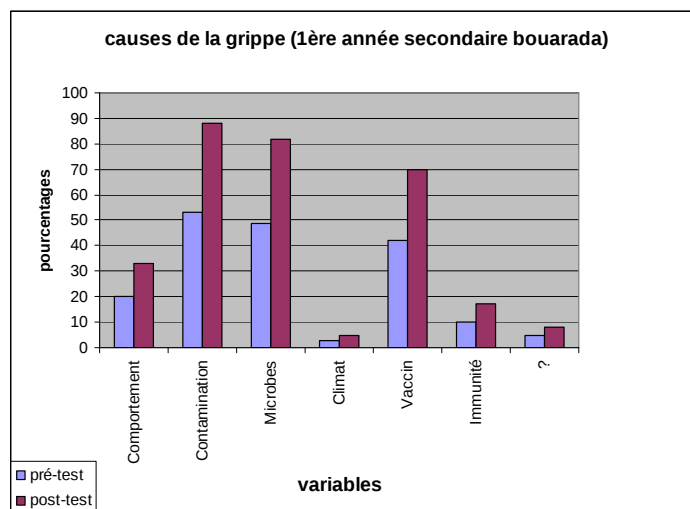
⁷⁶ L'appellation « immunité » revient au fait que les apprenants évoquent des étapes des réactions immunitaires.

quatrième année. Les élèves n'ont pas pu, toujours, appliquer ce qu'ils ont vu en classe (en première année secondaire) à des situations similaires.

A partir de la lecture globale des productions des apprenants, il nous paraît que les apprenants lors du post-test se soient référés plus au cadre scientifique, alors que lors du pré-test leurs réponses sont inspirées essentiellement du cadre social. Si nous comparons les variations ayant lieu entre le pré et le post-test, nous assistons à la présence de trois variations qui sont les plus importantes au niveau des variables se rapportant aux microbes, au vaccin et à l'immunité. Donc, nous sommes dans une situation de mobilisation partielle des connaissances acquises en classe, puisque l'apprenant ne doit pas simplement acquérir des connaissances mais aussi changer de connaissances et aussi en interagir. Or ce n'est pas le cas ici puisque les apprenants ne sont pas en mesure d'appliquer les notions acquises en classe à des situations similaires.

2-2- Répartition des réponses des apprenants de la 1^{ème} année secondaire :

Le présent graphique comparatif récapitule la répartition des réponses des apprenants (première année secondaire de lycée Bouarada) en fonction des variables prédéfinies :

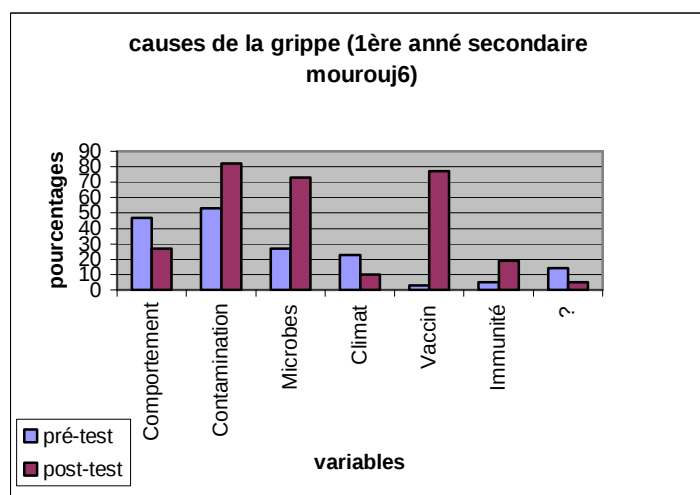


Graph 5 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants de 1^{ème} année secondaire à la deuxième question (lycée secondaire Bouarada).

En comparant les résultats avant et après enseignement, nous remarquons une nette élévation des pourcentages des réponses dont les variables suivantes sont positives:

contamination, microbes et vaccin, alors qu'une légère élévation du pourcentage des réponses dont la variable immunité est positive. Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que les élèves ont appliqué ce qu'ils ont vu en classe.

Le présent graphique mentionne la répartition des réponses des apprenants de la première année (collège Mourouj 6) à la question :



Graph 6 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1^{ème} année secondaire à la deuxième question (collège Mourouj6).

Nous remarquons que la contamination, les microbes, et le vaccin sont plus mentionnés dans les réponses des élèves lors du post-test que lors du pré-test. Ce résultat peut être dû au fait que lors du cours le professeur a bien insisté sur le fait que la maladie est virale et aussi contagieuse ainsi que sur la nécessité de se vacciner pour l'éviter.

3- Principales conceptions identifiées chez les apprenants se rapportant aux causes des maladies :

En plus de notre analyse en variables, notre étude des productions des apprenants nous a permis aussi de repérer quelques conceptions⁷⁷. Au niveau de cette partie nous sommes intéressés à la présentation des conceptions les plus fréquentes. Il s'agit dans ce cas de présenter une liste indicative des conceptions seulement. Cette liste nous a permis de mieux explorer notre champ d'étude scientifique. Nous avons remarqué que les

⁷⁷ Nous avons effectué une lecture globale des productions des apprenants, suivie d'une étude de cas par cas. Ce fait nous a permis de localiser les conceptions des apprenants.

conceptions repérées chez les apprenants de la première année secondaire se distinguent de celles repérées chez les apprenants de la terminale.

Apprenants appartenant au niveau 1^{ère} année secondaire

Une seule conception qui nous est parue très répandue chez les apprenants de la première année : un combat se déroule entre le virus de la grippe et les globules blancs de la personne atteinte (43 apprenants). C'est une conception guerrière des phénomènes immunologiques pouvant avoir lieu au niveau de l'organisme humain suite à une entrée microbienne.

Apprenants appartenant au niveau 4^{ème} année secondaire

Chez les apprenants de la quatrième année secondaire nous avons pu déceler trois conceptions, à savoir :

- Il se produit un combat entre le virus de la grippe et les leucocytes (15 apprenants). La conception guerrière est aussi repérée chez les apprenants de la quatrième année.
- L'anticorps est un antigène transformé (11 apprenants). Dans ce cas le mal peut se transformer, dans des conditions, en bon.
- La fièvre tue le virus de la grippe (5 apprenants). Ici les apprenants comparent la fièvre au fait que en bouillant du lait par exemple ceci permet de tuer les microbes, c'est une pensée par analogie.

Conclusion :

Ce qui est évident suite à cette analyse c'est que nous sommes entrain d'assister à des apprentissages chez les élèves de la première année comme chez les apprenants de la quatrième année, mais pouvons-nous les qualifier comme étant des apprentissages scientifiques ? Afin de pouvoir répondre à cette question nous nous référons à Orange, C., (2002), qui affirme que « *La grande majorité des chercheurs en didactique des sciences se retrouvent pour dire que la question de l'apprentissage scientifique ne peut pas être uniquement réglée par la définition de ce qu'il faut apprendre, mais doit prendre en compte ce que les élèves savent déjà. Autrement dit, cet apprentissage ne se fait pas à*

partir de rien mais est le résultat de l'interaction entre ce qui est enseigné et les conceptions initiales. Les élèves ne doivent donc pas simplement acquérir des connaissances, mais changer de connaissance ». Donc d'après Orange, C., un apprentissage est qualifié de scientifique s'il éloigne les élèves de leurs connaissances de départ et par conséquent il est le résultat d'un changement des connaissances. De ce fait, dans la présente partie de notre recherche, nous ne pouvons donc pas qualifier l'apprentissage comme étant un apprentissage scientifique, puisque dans la plupart des cas nous assistons à la persistance de la connaissance de départ (connaissance commune). Ou encore nous assistons à des apprentissages que nous pouvons qualifier de naïfs, dans ce cas l'apprenant mémorise des informations sans pouvoir s'en servir et les appliquées dans des situations similaires et non scolaires.

III- Guérir... oui, mais comment ?

La question proposée aux apprenants est la suivante :

Expliquer comment s'effectue la guérison chez une personne atteinte de la grippe?

1- Définition des variables d'analyse:

Les élèves ont répondu à cette question par l'énumération des facteurs permettant la guérison chez une personne atteinte de la grippe. Les réponses des élèves sont analysées par les variables suivantes⁷⁸ :

- **Médicaments** : La variable « médicaments » est positive si la réponse de l'apprenant comprend des expressions du type : « *il prend l'antibiotique, il boit le sirop, il prend les médicaments...* »
- **Vaccin** : La variable « vaccin » est positive si la réponse de l'apprenant comprend des expressions du type : « *il fait le vaccin, par vaccination...* »

⁷⁸ Pour les élèves dont la réponse n'est pas comprise nous les avons regroupés dans l'ensemble « ? ».

- **Aliments** : La variable « aliment » est positive si la réponse de l'apprenant comprend des expressions du type : « *il mange les légumes riches en vitamines, il boit de l'huile d'olive, il boit des préparations chaudes...* »

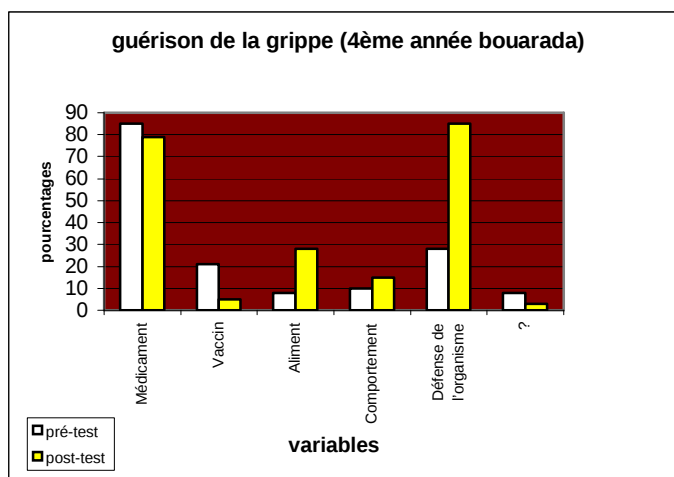
- **Comportement** : La variable « comportement » est positive si la réponse de l'apprenant comprend des expressions du type : « *il dort au lit, il ne sort pas de la maison pendant trois jours, il s'habille bien...* »

- **Défense de l'organisme** : La variable « défense de l'organisme » est positive si la réponse de l'apprenant comprend des expressions du type : « *les globules blancs tuent le virus, son système immunitaire le protège, la grippe n'a pas de médicament c'est l'organisme qui doit se défendre...* »

2- Répartition des réponses des apprenants :

2-1-Répartition des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire sciences expérimentales :

Le graphique comparatif suivant illustre une récapitulation des réponses des apprenants ainsi que leur répartition :



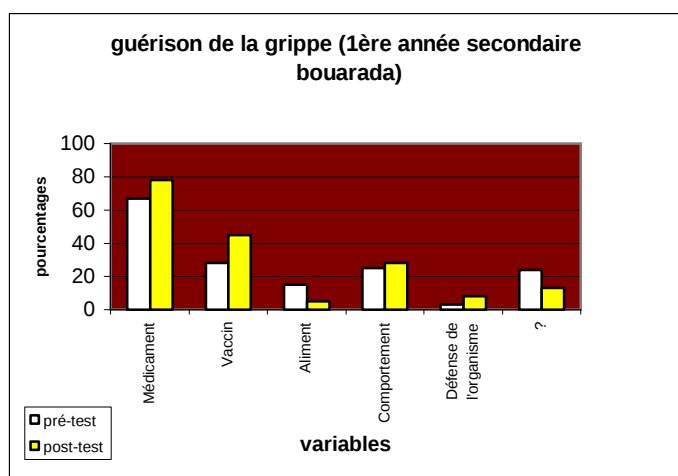
Graph 7 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 4^{ème} année secondaire à la troisième question (lycée Bouarada).

Nous remarquons une forte valorisation des médicaments avant apprentissage, c'est un moyen de guérison que les élèves sont habitués à utiliser ; c'est pour cela qu'il est mentionné dans la majorité des réponses. Après apprentissage les médicaments sont bien présents au niveau des réponses des élèves mais aussi la défense immunitaire est mentionnée par la plupart des apprenants.

Les variations les plus importantes résident au niveau des réponses dont les variables suivantes sont positives : celles relatives au vaccin, ces réponses sont moins présentes au post-test. Celles relatives aux aliments et à la défense de l'organisme sont nettement plus représentées au post-test. Nous notons alors le passage de l'utilisation du seul référent social vers l'utilisation des deux référents à la fois, à savoir le référent social et scientifique représenté dans notre cas par le cours eu en classe.

2-2- Répartition des réponses des élèves de la 1^{ème} année secondaire :

Le graphique comparatif suivant illustre la répartition des réponses des apprenants selon les variables sus-indiquées :

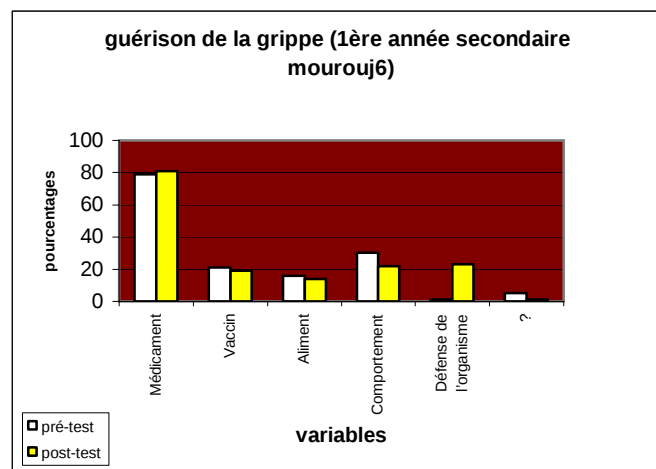


Graph 8 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1^{ème} année secondaire à la troisième question (lycée Bouarada).

Si nous comparons les résultats trouvés au post-test avec ceux trouvés au pré-test : nous notons une forte valorisation des médicaments même après le cours. Aussi, plusieurs élèves n'ont pas bien compris le rôle du vaccin, ils le mentionnent comme étant un moyen de guérison (après enseignement). La défense de l'organisme n'est pas mise en question

par la majorité des apprenants. L'évolution de la pensée de ces apprenants est minime, puisque ces derniers se basent, même après apprentissage, essentiellement sur leurs connaissances communes inspirées de leur vie quotidienne. Deux variations que nous pouvons dire importantes dans le cas de ce groupe d'apprenants, une élévation au niveau des réponses où la variable « vaccin » est positive et une diminution au niveau des réponses où variable « aliment » est positive.

Le présent graphique nous mentionne la répartition des réponses des apprenants de la première année secondaire à la question :



Graph 9 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1^{ème} année secondaire à la troisième question (collège mourouj6).

L'observation du diagramme comparatif révèle une constance des résultats avant et après enseignement à l'exception des réponses où la variable « défense de l'organisme » est positive, elles sont presque absentes au pré-test et assez représentées au post-test.

3- Principales conceptions identifiées chez les apprenants :

L'analyse des productions des apprenants nous a permis aussi de repérer quelques conceptions⁷⁹. Certes les conceptions diffèrent d'un niveau scolaire à un autre mais aussi il y a des conceptions qui se répètent, donc nous disons qu'elles persistent d'un niveau

⁷⁹ Comme nous avons procédé pour les questions précédentes, une lecture globale des réponses nous a permis de remarquer la présence de conceptions chez les apprenants. Nous avons repéré les plus répandues.

scolaire à un autre plus avancé. Dans ce qui suit nous présentons simplement la liste des conceptions les plus fréquentes⁸⁰.

Conceptions des élèves appartenant à la 1^{ère} année secondaire :

Une lecture des réponses des apprenants nous a permis de déceler les conceptions suivantes :

- Le vaccin est conçu comme étant un moyen de guérison (21 apprenants). Dans ce cas, la pratique de la vaccination a lieu après l'infection microbienne par le virus de la grippe.
- Les médicaments contiennent des microbes plus forts que le microbe de la grippe (13 apprenants). Cette conception renvoi aussi à la conception guerrière des phénomènes qui se déroulent dans l'organisme suite à une infection quelconque.
- Survalorisation de l'antibiotique (6 apprenants). L'antibiotique est conçu comme étant un produit magique dont l'utilisation paraît obligatoire et dont le résultat est toujours satisfaisant.

Conceptions des élèves appartenant à la quatrième année secondaire :

- La guérison est une guerre gagnée (5 apprenants). La conception guerrière des phénomènes immunologiques n'est pas spécifique aux apprenants de la première année mais aussi se repère chez les élèves de quatrième année.
- La vaccination est un moyen de guérison (3 apprenants).
- Les globules blancs mangent les virus (4 apprenants). Dans ce cas, il s'agit peut être d'une analogie à la phagocytose ou encore d'un oubli du mot scientifique approprié.

Conclusion :

Le cours n'a pas eu la même influence sur les conceptions des apprenants pour cela nous n'avons pas abouti au même résultat, si nous comparons les deux niveaux scolaires étudiés. Dans ce cas nous remarquons que les apprenants appartenant à la quatrième année

⁸⁰ Ce que nous présentons n'est qu'une liste indicative des conceptions. Une analyse plus ciblée sur le fonctionnement et aussi sur la logique des conceptions sera faite lors de l'étude du questionnaire de recherche.

secondaire paraissent plus capables à mobiliser les connaissances véhiculées en classe⁸¹ que les apprenants appartenant à la première année. Aussi, il nous est paru que les apprenants de la première année semblent être plus attachés à leurs connaissances de départ qui sont essentiellement d'origine commune.

IV- Se vacciner...

La question proposée aux élèves est la suivante:

Pourquoi vaccine-t-on les enfants? Expliquer.

1- Définition des variables d'analyse :

Les apprenants ont mis en évidence deux rôles pour le vaccin, soit éviter les maladies, soit l'acquisition de l'immunité soit les deux en même temps. Les réponses des élèves sont réparties selon les deux variables suivantes⁸² :

- **Eviter les maladies :** La variable « éviter les maladies » est positive si la réponse de l'apprenant comprend des expressions du type : « *il nous protège des maladies, pour éviter les maladie au futur, pour ne pas atteindre les maladies...* »
- **Immunisation:** La variable « Immunisation » est positive si la réponse de l'apprenant comprend des expressions du type : « *le vaccin agit sur le système immunitaire, il fortifie la circulation immunitaire, aide les enfants à être immunisé...* »⁸³

⁸¹ Ce résultat paraît logique puisque le cours de première année et celui de la quatrième année n'ont pas les mêmes contenus.

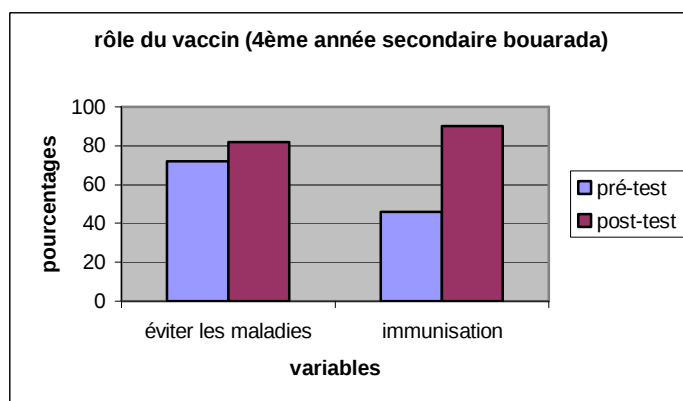
⁸² Pour les élèves dont la réponse n'est pas comprise nous les avons regroupés dans l'ensemble « ? ».

⁸³ Il y en a des réponses qui sont positives à la fois aux deux variables.

2- Répartition des réponses des apprenants :

2-1-Répartition des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire sciences expérimentales :

Le présent graphique comparatif illustre la répartition des réponses des apprenants de la quatrième année secondaire à la question proposée :

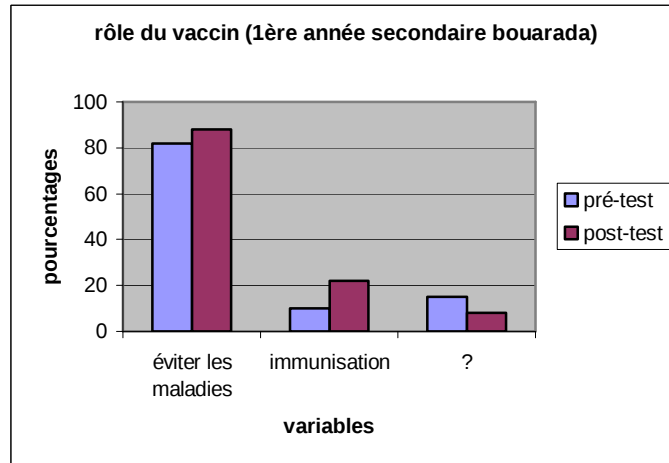


Graph 10 : Diagramme comparatif des réponses des apprenants de 4^{ème} année secondaire à la quatrième question (Bouarada).

L'étude des réponses des apprenants montre qu'elles sont inspirées lors du pré-test essentiellement du cadre social et du référent non scientifique : lorsqu'on est vacciné, nous pouvons éviter plusieurs maladies. Alors que lors du post-test leurs réponses sont inspirées particulièrement du cadre scientifique (utilisation des concepts immunitaires) : nous avons assisté (au cours de la lecture des réponses des apprenants) dans plusieurs reprises à la présence d'essais d'explication des faits par des termes scientifiques puisque les apprenants ont déjà étudié l'immunisation. Mais ceci ne signifie pas que les apprenants se soient débarrassés de leurs connaissances communes puisque le pourcentage des réponses où la variable « éviter les maladies » est positive reste important. Les apprenants sont capables de mobiliser les connaissances immunologiques acquises en classe, de les employer dans des situations non scolaires, mais, tout en gardant leurs connaissances préliminaires. Aussi, il nous semble que chez quelques élèves nous avons repéré une confusion entre le savoir scientifique et le savoir commun.

2-2- Répartition des réponses des élèves de la 1^{ème} année secondaire :

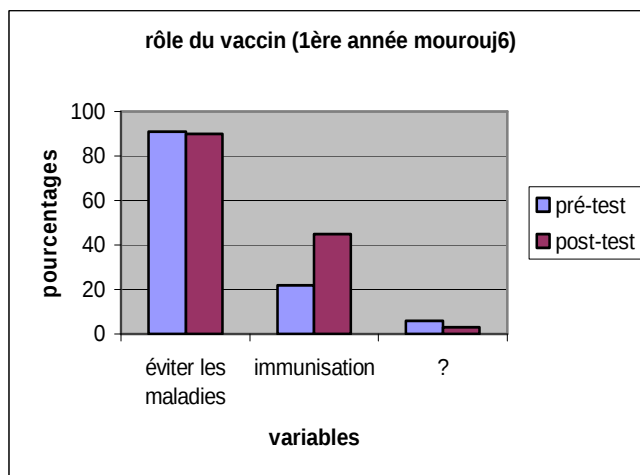
Le graphique comparatif suivant illustre une récapitulation des réponses des apprenants à la question :



Graph 11 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1^{ème} année secondaire à la quatrième question (Bouarada).

Nous remarquons chez les élèves de la première année, une très faible variation entre la répartition de leurs réponses avant et après apprentissage. Même après apprentissage leurs réponses sont plus proches du cadre social que du cadre scientifique. Ce fait est une preuve de la résistance de leurs conceptions antérieures, les apprenants ont présenté des difficultés à faire appel aux connaissances véhiculées en classe et à les intégrées dans des situations semblables et qui ne font pas partie du cadre scolaire.

Le présent graphique comparatif illustre la répartition des réponses des apprenants de la première année (mourouj 6) à la question :



Graph 12 : Diagramme comparatif des réponses des élèves de 1^{ème} année secondaire à la quatrième question (Mourouj6)

Comme le montre le graphique, le nombre des réponses qui mentionnent « l'immunisation » (dans ce cas les apprenants utilisent essentiellement des concepts scientifiques pour expliquer les faits) est nettement inférieur que celui des réponses qui mentionnent le rôle du vaccin pour « éviter les maladies » (dans ce cas les apprenants utilisent surtout un langage commun pour s'exprimer) au pré et au post-test. Aussi si nous comparons les deux premières années étudiées, nous trouvons que les réponses des élèves de la 1^{ère} année du collège Mourouj6 après enseignement sont plus proches du cadre scientifique immunologique que celles des élèves de la 1^{ère} année du lycée secondaire Bouarada. Le changement qui a eu lieu au niveau de leurs idées est plus net. Mais, les modifications distinguées n'induisent pas, nécessairement, que les apprenants sont en mesure de mobiliser les connaissances acquises en classe lorsque la nécessité se présente.

3- Comment les apprenants conçoivent le vaccin ?

Nous avons trouvé un champ assez diversifié et assez riche par les conceptions, en comparaison avec celles décelées suite à l'analyse des questions précédentes. Aussi, les conceptions des apprenants de la première année secondaire diffèrent de celles des apprenants de la terminale. Dans ce qui suit nous présentons une liste indicative des conceptions des apprenants. Nous avons utilisé cette liste, ultérieurement, pour fixer les sujets des affiches et aussi ceux des débats enregistrés au profit de la présente recherche et pour proposer des questions ciblées au niveau du questionnaire de recherche.

Conceptions des apprenants de la 1^{ère} année secondaire

- Le vaccin est un moyen de guérison, moyen de défense contre les maladies (32): il est capable de tuer les microbes, il aide les globules blancs à se battre contre les microbes, c'est la deuxième ligne de défense après la peau et aussi il peut intervenir à chaque que les bactéries entrent dans l'organisme.
- Le vaccin est une substance pathogène (11 apprenants) : dans ce cas « le mauvais » est considéré comme étant « bon ».
- Le vaccin construit le système immunitaire (3 apprenants).

Conceptions des apprenants de la 4^{ème} année secondaire:

- le vaccin a un rôle protecteur : il protège le corps de tous les antigènes non soi, il permet au corps de se défendre contre les virus, il s'attaque aux maladies et il permet au corps de synthétiser l'antivirus (5 apprenants).
- Le vaccin est un virus, est un microbe pathogène ou encore une bactérie plus forte que le virus à éliminer du corps (6 apprenants) : ce qui cause les maladies à l'individu peut être représenté comme étant bénéfique pour être en bonne santé.

CONCLUSION

L'analyse de ce questionnaire exploratoire nous a permis d'identifier plusieurs conceptions chez deux niveaux scolaires différents et appartenant à deux régions différentes du point de vue des conditions de vie, conditions matérielles, climatiques...

Les conceptions identifiées ne sont pas les mêmes chez les deux niveaux scolaires, il y a celles qui ont ***persisté***, celles qui ont ***disparu*** et aussi celles qui sont ***apparues***, si nous comparons les deux niveaux scolaires.

Au même niveau scolaire les différences sont moindres, ce fait pourra être expliqué par les différences au niveau des enseignements scolaires, mais n'oublions pas les autres éléments faisant partie de la vie des apprenants et de leurs environnements qui sont nettement différents (voir la présentation de la population indiquée précédemment).

La comparaison des réponses des élèves, avant et après le cours relatif à l'immunité, nous a permis de mettre en évidence, parfois, un appui scientifique lors du post-test (essentiellement chez les apprenants de la quatrième année secondaire).

En se basant sur les résultats et les conclusions auxquelles nous avons abouti lors de l'analyse de ce questionnaire exploratoire, et afin d'avoir et de collecter plus d'informations, nous proposons d'élargir et de multiplier nos moyens d'investigation et de collecte des données. Pour cela nous proposons :

- L'élaboration d'un second questionnaire. Nous procéderons à une meilleure reformulation des questions proposées. Les questions seront plus explicites et aussi plus ciblées. Et surtout l'analyse des réponses et des conceptions qui sera plus approfondie. Ce moyen de collecte des données va permettre de mieux comprendre la pensée des apprenants ainsi que le repérage de plus de conceptions qui pourraient former un obstacle à l'acquisition de la connaissance scientifique.
- La réalisation d'affiches par les apprenants. Notons que les schémas, les symboles, les dessins... sont des moyens d'expressions pour les élèves assez efficaces. Lors de la préparation de l'affiche (qui pourrait être considéré comme un moyen de distraction) les apprenants sont plus à l'aise que lors de la réponse à un questionnaire par exemple (il est similaire à un examen). Cette situation, pourrait nous aider à ressortir le maximum d'idées et surtout si chaque affiche est complétée par un commentaire explicatif.
- L'installation d'un débat en classe nous permettra peut être d'avoir des résultats de recherche encore plus avancés : le présent travail de recherche ne vise pas à déterminer simplement les conceptions des apprenants, mais aussi à leur permettre de problématiser les connaissances immunologiques et aussi leur permettre d'approprier le savoir scientifique. Comme nous le savons, les conflits entre les paires favorisent le processus de l'apprentissage par problématisation. Lors des débats, il est facile aussi de communiquer nos idées et aussi d'intervenir (de la part de l'enseignant) au moment opportun. Donc aussi nous pouvons orienter les apprenants, si nous envisageons que la discussion va être interrompue.
- Nous proposons l'élimination des apprenants appartenant à la quatrième année secondaire de la population à étudier durant le reste de nos investigations. Notre

proposition est le résultat des grandes difficultés que nous avons rencontrées lors de la passation du questionnaire exploratoire. Pour cela, et le long du reste de nos collectes de données, nous nous intéresserons seulement aux apprenants appartenant à la première année secondaire.

CHAPITRE 6 :

Conceptions et connaissance immunologique

Introduction

I- Transmission des microbes

II- Défense naturelle et aide artificielle

III- La rougeole

IV- Immunité acquise

V- Prévention

Conclusion

INTRODUCTION

Rappelons que nous avons déjà proposé un questionnaire exploratoire (en février 2006), mais que les résultats trouvés à partir de ce questionnaire étaient assez limités. Pour cela nous avons essayé d'effectuer des modifications au niveau des questions proposées, ainsi qu'au niveau de leur formulation. Nous estimons que ces modifications pourraient nous apporter plus d'informations et fournir plus de renseignements concernant les idées de base des apprenants dans le domaine immunologique.

I- Transmission des microbes :

Pour déterminer les conceptions des apprenants de la transmission des microbes la question suivante leur est proposée :

Des vendeurs portent des gants pour préparer les sandwiches et servir la clientèle, expliquer l'intérêt de ce comportement pour la santé ?

1/ Objectif de la question :

Cette question est posée dans le but d'avoir une idée sur le champ de pensée des apprenants concernant la transmission des microbes d'un individu à un autre et par conséquent délimiter les conceptions des apprenants.

2/ Catégorisation des réponses des apprenants :

Nous pouvons analyser les réponses obtenues selon les trois variables suivantes :

- **Eviter les microbes** : La variable « éviter les microbes » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : « *pour éviter les microbes, ne laisse pas passer les microbes aux sandwiches, protéger les clients des microbes qui sont peut être dans les mains des vendeurs, pour éviter le transfert des microbes à partir de leur mains vers les sandwiches ...* »

- **Propreté alimentaire** : La variable « propreté alimentaire » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : *« pour que les sandwichs seront plus propre, pour manger des sandwichs propres, donner de propres aliments pour les gens... »*

- **Avoir une bonne santé** : La variable « avoir une bonne santé » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : *« pour que la santé soit bien, ne fait pas de mal pour le corps, pour protéger la santé des gens, pour la bon santé, de ne pas laisser passer les maladies d'un homme à un autre, peuvent nuire à la santé, respecter la santé... »*

3/ Analyse des réponses des apprenants à la première question :

La répartition des réponses des apprenants selon ces trois variables est récapitulée dans le tableau suivant :

Tableau 9 : Tableau récapitulatif de la répartition des réponses des apprenants (transmission des maladies)

Variables	Nombre de réponses positives pour la variable /81
Eviter les microbes	81
Avoir une bonne santé	41
Propreté alimentaire	16

La variable « éviter les microbes » représente la variable la plus répandue (tous les apprenants ont signalé ce rôle des gants), ce résultat nous paraît logique puisqu'un tel comportement permet d'éviter le déplacement des microbes qui se trouvent au niveau des mains des vendeurs vers le client. En second lieu on trouve la variable « avoir une bonne santé », cette variable révèle de la pensée commune. Et au troisième niveau nous avons la variable « propreté alimentaire », qui est considérée comme réponse vulgaire dont l'origine est le sens commun. Si nous récapitulons, nous notons qu'il y a des apprenants qui se sont contentés de citer le rôle des gants, d'autres ont aussi donné le résultat auquel peut aboutir un tel comportement et un troisième groupe d'apprenants ont procédé par analyse, le schéma ci-contre montre les phases proposées par certains apprenants.

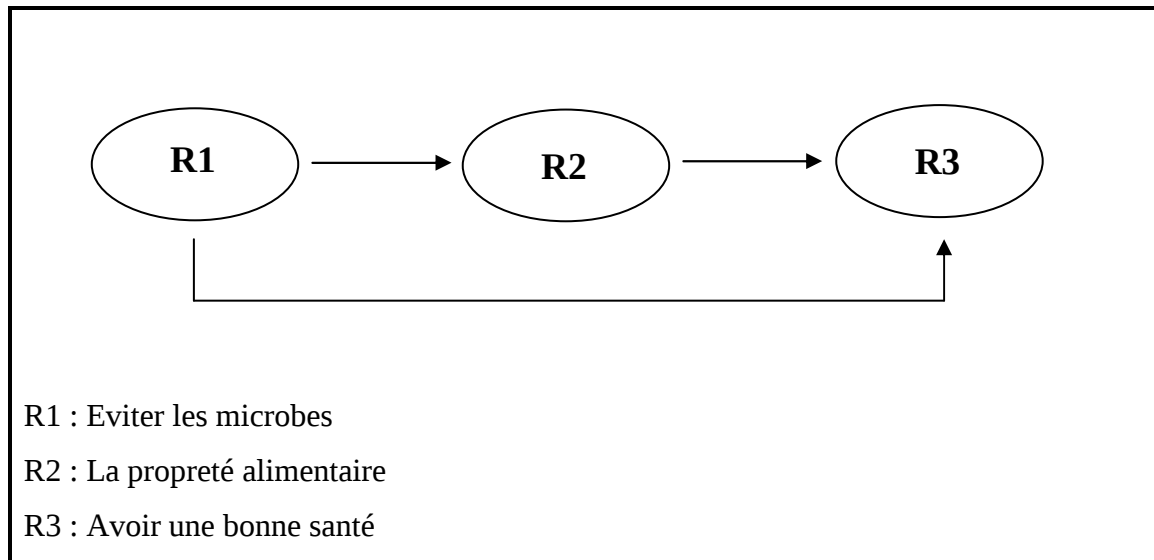


Figure 9 : Schéma récapitulatif mettant en relation les trois variables (transmission des microbes)

Le schéma met en relation les trois variables identifiées suite à l'étude des réponses des apprenants à la première question. Mais, il n'induit pas que les apprenants qui ont proposé R3 ont, obligatoirement, proposé aussi R2. Aussi, nous avons considéré que la réponse de l'apprenant n'a une valeur scientifique que si elle renferme R1, R2 et R3 et qu'elle renvoie à un raisonnement reliant les idées proposées.

Rappelons que notre point de départ c'est le fait de porter les gants par les vendeurs de sandwichs, les apprenants sont appelés à montrer l'intérêt d'un tel comportement pour la santé. Un bon nombre d'apprenants se sont arrêtés à la phase R1, ils ont indiqué seulement le rôle des gants, n'ont pas donné une explication et n'ont pas mis en valeur la santé humaine. Un nombre aussi élevé ont une réponse renfermant les deux phases R1 et R3 : ces apprenants ont fourni le rôle des gants ainsi que l'impact du comportement sur la santé, mais sans explication. Un troisième groupe d'apprenants dont la réponse présente le rôle des gants ainsi que l'explication mais sans montrer la relation de ce comportement avec la santé de l'homme (R1 et R2). Le quatrième groupe d'apprenants et qui représente une minorité ont fourni des réponses renfermant les trois phases : R1, R2 et R3, ces apprenants ont à la fois donné le rôle des gants : éviter les microbes (R1), ensuite ils ont indiqué ce que va permettre ce rôle : la propreté des aliments (R2) et enfin ils ont mis en valeur la santé humaine (R3). Dans le tableau suivant nous présentons la catégorisation des

réponses des apprenants selon le contenu, ainsi que des exemples de réponses pour chaque type :

Tableau 10 : Catégorisation des réponses des apprenants (transmission des maladies)

Type de réponse	Nombre de réponses	Exemples de réponses
Renfermant seulement R1	32	Sabrina Saïdani « <u>pour protéger le client des microbes</u> » Seif eddine Ben Saâd « ...pour empêcher les microbes de passer des mains au sandwiches » Marwa ben Hriz « pour éviter les microbes » Thouraya youssfi « pour éloigner les bactéries »
Regroupant R1 et R2	8	Mouheb Bayoudh « Les mains des vendeurs sont sale et pleine de virus alors pour éviter que les virus entrent dans cette nourriture il faut éviter le touchement de ses mains salé directement avec cette nourriture » Zayani Oumaïma « <u>...ça évite le passage des microbes qui peuvent se retrouver au niveau des mains du vendeur ce qui confère la propreté des aliments</u> »
Regroupant R1 et R3	33	Bayaoui Meriam « ...pour ne pas capter des virus et des microbes qui peuvent être très grave pour la santé et même elles sont capables de tuer les personnes » Amira be Kamel : « pour éviter les microbes et avoir une santé bien » Mouna Bourouissi « <u>...c'est la pratique la plus adéquate pour protéger la santé humaine et ceci par sa protection contre les microbes transmises par les mains</u> »
Regroupant R1, R2 et R3	8	Emna Gaïdi « <u>...pour assurer la propreté des aliments puisque les microbes peuvent arriver à la nourriture ce qui cause des maladies infectieuses ...</u> » Iheb Boughanmi « <u>pour ne pas transférer les microbes aux aliments qui peuvent causer des maladies et des intoxications</u> » Rania Sgaier « pour éviter les microbes et pour que les sandwiches seront plus propre ⁸⁴ . Pour que la santé soit bien... »

Nous pouvons retenir que le sens commun domine les réponses des apprenants. L'analyse critique, le développement scientifique des idées ainsi que l'utilisation des connaissances immunologiques antérieures ne sont pas assez représentés au niveau des

⁸⁴ Confusion entre propreté et hygiène.

réponses des apprenants. Le référent commun l'emporte sur le référent scientifique immunologique, ce fait renvoi à la présence de conceptions qui pourraient représenter des appuis à de nouveaux apprentissages scientifiques, et aussi des obstacles à l'acquisition de la connaissance immunologiques.

4- Conceptions des apprenants sur la transmission des microbes:

- Nous avons noté une dramatisation concernant le risque que peut causer le fait de ne pas porter les gants par les vendeurs, et par conséquent de la transmission microbienne, ça peut aboutir même à la mort de l'individu.

Réponses renvoyant à cette conception: (4 réponses repérées)

Bayaoui Mériam : *...et même elles sont capable de tuée les personnes.*

Arbia Dridi : *...le client sera atteint ce qui peut aboutir à la mort.*

Amani Mansouri : *...et surtout celles qui aboutit à la mort...*

Asma Rouine : *... qui peut aboutir à la mort et l'empoisonnement.*

- Est-ce que les microbes se trouvent seulement au niveau des mains des vendeurs ? Nous vivons dans un environnement renfermant une multitude de microbes, information négligée et non pas ignorée par les apprenants, pour qui le fait de porter les gants rend les sandwichs protégés des microbes. Comme si la transmission des microbes nécessitait obligatoirement un support matériel (les mains par exemple) et que les microbes/maladies ne se transmettaient que par le toucher.

Réponses renvoyant à cette conception: (3 réponses repérées)

Sakouhi Dorsaf : *...pour éviter un monde microbien et pour protéger les hommes c'est la seule solution pour la protection contre les maladies et les microbes.*

Mnasri Maroua : *...il s'agit d'éviter toutes les maladies dangereuses et respecter la santé.*

Norhène Abdelaziz : *...et il n'y aura aucun danger pour leur vie.*

- Les gants sont un moyen de prévention contre les maladies : les gants sont des anti-microbes.

Réponses renvoyant à cette conception: (3 réponses repérées)

Faïcel Mehdi: *les gents c'est les grands protection les microbes dangereux.*

Haithem Hamdi : *parce qu'elle peut être considéré parmi les anti-microbes.*

Ghada Marzouki : *le présence des gants est très importante pour que l'homme recuper sa santé.*

- Conception guerrière de la maladie: les maladies attaquent le corps humain.

Kedous Safa : *les clients peuvent être attaqués par des différentes maladies.*

II- La réaction inflammatoire :

Question proposée aux apprenants

En courant, un enfant tombe par terre et il se blesse légèrement sur un caillou.

Que risque-t-il de se passer ?

1- Objectif de la question :

Cette question est posée dans le but de pousser les apprenants à décrire les étapes de la réaction inflammatoire, sachant que ces étapes étaient étudiées déjà en huitième année de base (cette étude étant effectuée en arabe).

2- Catégorisation des réponses des apprenants :

Nous pouvons classer les réponses obtenues selon trois variables différentes :

- **Description macroscopique :** L'apprenant décrit ce qui est visible à l'œil nu. La variable « description macroscopique » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : « *le sang coule à sa jembé* », *la blessure crée une ouverture dans la peau* », « *infection de la blessure et la température va augmenter, la place rougi et grosse* », « *il y aura un dégagement de sang à l'extérieur* », « *la peau qui protège notre corps s'ouvre* », « *la blessure en va grandir peut à peut ...* »

- **Description microscopique :** L'apprenant dans ce cas, décrit ce qui est invisible à l'œil nu, ce qui est microscopique et fait référence à des microbes. La variable « description microscopique » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : « *les virus trouvent la blessure et ils infectent* », « *des bactéries vont entrer dans le petit trou où les cellules blanches vont défendre contre lesquels* », « *la blessure pleine de microbes* », « *il va entre les virus dans la blessure* », « *les microbes qui sont dans l'air y entrent et ça cause une infexion...* »

- **Généralités** : L'apprenant utilise un vocabulaire inspiré de la vie de tous les jours sans entrer dans des détails scientifiques. La variable « généralités » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : « *il va avoir mal* », « *elle va aboutir à des maladies graves et mortelles* », « *il peut avoir des dangers* », « *cette blessure devient grave...* »

3- Analyse des réponses des apprenants à la deuxième question :

La répartition des réponses des apprenants selon ces trois variables est récapitulée dans le tableau suivant :

Tableau 11 : Tableau récapitulatif de la répartition des réponses des apprenants (la réaction inflammatoire)

Variables	Nombre de réponses positives pour la variable /81
Description macroscopique	41
Description microscopique	25
Généralités	49

Nous pouvons remarquer que la variable la plus répandue est celle en relation avec les généralités, la majorité des apprenants a utilisé un vocabulaire n'ayant aucune relation avec le savoir immunologique, mais inspiré de la connaissance commune, ils ne se sont pas référés à leurs connaissances scientifiques antérieures⁸⁵. La variable description externe vient en second lieu les apprenants se sont contentés de décrire ce qui va se passer au niveau de la blessure et qui est visible à l'œil, c'est une description macroscopique. La description microscopique interne semble être mal connue par les apprenants.

La majorité des apprenants n'a pas évoqué les symptômes d'une réaction inflammatoire qui a lieu suite à une blessure. Et quelques uns seulement ont mis le point sur cette réaction effectuée par l'organisme.

⁸⁵ Cours de la huitième année de base : cours en relation avec l'immunité, la réaction inflammatoire...

4- Conceptions des apprenants de l'évolution d'une plaie :

L'analyse de cette partie de question a permis de mettre à nu plusieurs conceptions, nous distinguons :

- Pour les apprenants, afin de causer du mal au corps humain, les microbes doivent passer par voie sanguine et obligatoirement par une blessure, or nous savons très bien que ces microbes peuvent passer par la bouche, le nez...

Réponses renvoyant à cette conception: « Passage obligatoire », « sans blessure aucun microbe ne pourra accéder à l'organisme humain »

- Nous avons aussi une exagération au niveau de l'évolution possible d'une blessure, malgré que nous ayons bien expliqué qu'il s'agit d'une blessure légère:

Réponses renvoyant à cette conception: « *La blessure peut se compliquer et donner des infections* », « La blessure peut causer plusieurs maladies graves et dangereuses », « *Le pied peut être détruit* », « Suite à cette blessure l'enfant peut mourir ».

- « *Les enfants n'ont pas une bonne immunité* » selon cette conception l'immunité s'acquière avec l'âge, plus on est âgé meilleure est notre immunité.

III- Défense naturelle et aide artificielle :

Question proposée aux apprenants :

Que doit-on faire vis-à-vis de sa blessure ? Pourquoi ?

1- Objectif de la question :

L'objectif de la question est la détermination des conceptions des apprenants en rapport avec leur comportement envers une légère blessure. Ces apprenants sont-ils en mesure de mobiliser leurs connaissances antérieures relatives aux techniques simples de secourisme sans négliger de mentionner le rôle joué par l'organisme dans la défense. Cet objectif n'étant pas atteint par tous les apprenants vu que la manière dont est posée la question ne renvoie pas clairement à un tel objectif.

2- Catégorisation des réponses des apprenants :

La catégorisation des réponses des apprenants n'était pas possible. Puisque la grande variabilité des réponses ne permet pas de faire une catégorisation simple. Aussi, nous avons constaté que la totalité des participations aboutit à une réponse unique qui se résume dans l'intervention externe par des médicaments et des antiseptiques afin d'éliminer les microbes et éviter l'infection de la blessure. Pour cela nous retenons une seule catégorie pour toutes les réponses des apprenants « **aide artificielle** ». Mais, l'unicité du contenu des réponses n'exclut pas la présence des conceptions variables.

3- Conceptions identifiées chez les apprenants:

Plusieurs conceptions ont été mises à nu en analysant les réponses des apprenants à cette question. Chaque fois que nous présentons une conception nous fournissons des exemples à l'appui :

- Lors de notre analyse des réponses des apprenants à cette question nous avons remarqué une nette négligence du rôle du corps humain dans la cicatrisation des plaies (ce fait peut être dû à la façon selon laquelle est posée la question ou encore que l'information faisait partie du passé scolaire de l'élève), ce corps receveur passif, est toujours dépendant des médicaments et des interventions médicales. Cette survalorisation de l'effet des antiseptiques et des désinfectants nous ramène à considérer l'organisme humain comme étant un récepteur passif, ce qui est contradictoire avec le réel, le corps admet toujours une certaine activité qui peut être dans des cas limitée mais elle ne s'annule jamais qu'à la mort.

Réponses renvoyant à cette conception: (2 réponses repérées)

Norhène : *...il faut prendre des médicaments qui aident pour guérir sa vie.*

Hamida : *...avec des médicaments qui le protègent des maladies.*

- Nous avons aussi noté la présence d'une certaine déviation du rôle que peut jouer les médicaments envers les microbes, soit ils les neutralisent soit ils les éliminent mais dans le cas présent (Safa) lorsqu'on utilise les nettoyants, les microbes qui sont entrés dans le corps vont ressortir.

Exemple : Safa : *...afin de faire sortir les microbes.*

- Même au niveau de cette partie de la question nous avons noté une sorte d'exagération dans l'évaluation de la situation. Pour certains apprenants suite à cette simple blessure la maladie évolue de l'unité à l'ensemble

(Infection de la blessure → infection du pied → infection de l'organisme)

Réponses renvoyant à cette conception: (3 réponses repérées)

Ouertani Donia : *...parce qu'elle peut s'infiltrer et se propager dans tout le corps.*

Belhoucine Hajer : *...pour ne pas causer l'infection de la blessure qui peut causer un danger pour tout le pied arrivant à tout le corps.*

Rouin Med Amine : *...qui peut causer un danger au niveau du pied et la santé.*

- Nous avons aussi noté une survalorisation du rôle joué par le médecin, l'intervention de ce dernier est essentielle ou même obligatoire.

Réponses renvoyant à cette conception: (6 réponses)

Haithem hamdi : *dans ce cas la meilleure solution est de le transporter à l'hôpital ou la clinique...*

Badis hajjem : *il va directement a le medecin...il fait des contrôles a le medecin.*

Emna kouki : *on doit transporter le blessé à un médecin spécialiste...pour ne pas avoir des complications...*

Mansi Marwa : *on doit précipiter pour avoir un médecin...*

Faïcel Mehdi : *il va à l'hopitalle.*

Brichni Emna : *il faut aller au docteur pour soigner la blessure...car le médecin est le seul qui sait le meilleur fait pour soigner la blessure.*

- La dernière conception rencontrée à ce niveau est celle de considérer le vaccin comme un moyen de guérison. Cette conception est très répandue chez les apprenants de la première année, elle est largement rencontrée au niveau de leurs réponses à ce questionnaire, au niveau de leurs autres productions écrites (schémas) ou encore orales (débat scientifique en classe).

Réponses renvoyant à cette conception: (3 réponses repérées)

Nourchène ben abdelaziz : *...et faire un vaccin pour dégager les microbes.*

Amir hammami : *...ensuite le vaccin contre ces microbes pour qu'elles ne continu pas à se propager dans l'organisme.*

Bayaoui mériam : ...*et faire des vaccins pour protéger la vie de cette personne...*

IV- La rougeole :

La rougeole est classée parmi les maladies infantiles, caractérisée par l'apparition de petites taches rouges sur la peau.

Pourquoi doit-on isoler les enfants atteints par la rougeole des enfants sains ?

Cette question ne nous a pas permis de recueillir beaucoup d'informations puisque la totalité des apprenants ont mis pour cause de l'isolation la fameuse caractéristique de la rougeole : c'est une maladie contagieuse pour tout enfant non malade.

Exemples de réponses:

Kedous Safa : ...*maladies contagieuses qui se propagent facilement entre les gens...*

Rochdi Ben Kahla : ...*pour que la maladie ne se déplace pas... par tousser ou respirer.*

Gammoudi Seif : ...*qui se transmet d'un enfant à l'autre par la respiration.*

Kolsi Ahmed : ...*elle peut passer d'un enfant malade à un autre sain.*

Zayani Oumaima : ...*pour éviter l'attraction du maladie parce que le rougeole est un maladie contagieuse.*

Mais il faut bien signaler que les apprenants n'ont pas évoqué le cas des enfants déjà vaccinés ou ceux qui ont étaient déjà malades auparavant et qui sont immunisés contre la rougeole, à l'exception de « Boughanmi Maroua » selon qui « sauf les enfants non vaccinés peuvent être contaminés de la rougeole ». Donc on ne peut attraper la rougeole qu'une seule fois : l'organisme a acquit une immunité contre la rougeole.

V- Immunité acquise :

Question proposée aux apprenants :

Durant notre vie, on ne peut être atteint par la rougeole qu'une seule fois.

Expliquez pourquoi.

1-Objectif de la question :

Nous avons posé cette question dans le but de délimiter les conceptions des apprenants concernant l'immunité acquise. Bien évidemment ils ne l'ont pas déjà étudiée

mais ce qu'ils vont mobiliser comme connaissance provient du sens commun et de leurs expériences personnelles.

2- Catégorisation des réponses des apprenants :

Nous pouvons classer les réponses obtenues selon quatre variables différentes :

- **Vaccination** : La variable « vaccination » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : *« parce que quand on est petit on a fait les vaccins contre la rougeole est de plus les raisons de devenir malade et fini par le vaccin », « on a le vaccin contre la rougeole », « on a fait le vaccin sur elle », « avec le vaccin anti-rougeole cette virus ne peut plu penetrer a notre corps »*

- **Immunisation** : La variable « immunisation » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : *« parce que le corps humain acquière une immunité interne », « car le corps humain fait ses protection de cette maladie », « le corps fait un défence qui gagne la rougeole », « le corps humain avoir une plus forte défense contre cette maladie après qu'il la connait à la première fois », « parce qu'il fait une immunité contre la rougeole », « peut être quand nous atteint la rougeole il y a des moyens de deffance se construiement dans nos corps et ne laissent pas cette maladie nous attaque autre fois », « a la première fois dans notre corps n'a pas tout les moyens de defence pour éviter cette maladie mais a l'apparition de la rougeole le corps fabrique ses moyens », « la maladie laisse ses anticorps dans le corps et qui l'en protègent pour le reste de son enfance par son défense contre la rougeole », « notre système de défense s'habitu à ce genre de verus, le corps a connu ce virus... », « notre corps a l'habitude de ces microbes »*

- **Eviter le danger** : la variable « éviter le danger » est positive si la réponse de l'apprenant comporte les expressions suivantes : *« la répétition de la maladie cause un danger pour sa santé », « pour ne pas devenir un danger pour le corps humain », « parce que la rougeole est une maladie dangereu et quand en atteint plusieurs fois le personne doit mourire ».*

- **l'âge** : la variable « âge » est positive si la réponse de l'apprenant comporte les expressions suivantes : *« le corps de l'enfant est très fragile par contre le corps d'un homme et très fort et il ne peut pas attrapper cette maladie », « ...et en malade à l'agé de 6 à 8 ans, cette malade vient dans une âge de l'enfance qui attrape tout les maladies », « on atteint la rougeole une seule fois à quel âge », « le corps de l'enfant est sensible et ne peut*

pas combattre les maladies », « ...lorsqu'on grandi notre immunité est plus forte », « il ne parvient que dans un age bien déterminer », « c'est une maladie qui a un temps précité ».

3- Analyse des réponses des apprenants:

La répartition des réponses des apprenants selon ces cinq variables est récapitulée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 12 : Tableau récapitulatif de la répartition des réponses des apprenants (immunité acquise)

Variables	Nombre de réponses positives pour la variable /81
Vaccination	18
Immunsation	35
Eviter le danger	6
L'âge	25

Notons que l'immunsation est proposée par un nombre assez important d'apprenants. L'apparition de la maladie de la rougeole une seule fois chez la même personne est la conséquence du fait que le corps est devenu immunsé contre le virus de la rougeole. Le corps a déjà rencontré le virus de la rougeole, pour cela, il peut s'en défendre. Mais nous devons signaler qu'il existe deux types d'apprenants : ceux qui ont évoqué la défense de l'organisme et l'immunité ce qui nous renvoie au savoir scientifique. Un second groupe d'apprenants n'ont parlé que de connaissance et d'habitude du corps au virus de la rougeole ce qui nous renvoie à la connaissance commune.

D'autres apprenants ont évoqué l'âge ; c'est un facteur qui est mis en jeu dans l'atteinte par la rougeole, la maladie n'atteint l'individu qu'une seule fois parce qu'elle est en relation avec l'âge ; seulement les enfants sont concernés par la rougeole : c'est une maladie infantile.

La vaccination est aussi proposée comme explication, mais les élèves lorsqu'ils mettent en cause la vaccination ils y a ceux qui expliquent que le vaccin nous évite d'être

atteints de la rougeole et ceux qui affirment que le fait d'avoir la maladie une seule fois est une conséquence de la vaccination.

En dernière position nous trouvons des apprenants qui ont expliqué l'unique atteinte par la maladie comme mode de protection contre le danger, l'individu n'est atteint de la rougeole qu'une seule fois vue que c'est une maladie dangereuse et si quelqu'un en est atteint plus qu'une fois, il risque sa vie. C'est une explication qui satisfait les apprenants et leur paraît logique surtout en connaissance de l'historique de la rougeole⁸⁶, des centaines de milliers de personnes étaient mortes suite à l'atteinte du virus de la rougeole.

Lors de notre analyse, nous avons noté aussi une large confiance attribuée à la science dont l'évolution nous a permis de limiter une telle maladie très grave et mortelle comme la rougeole. Dans ce cas on note aussi la passivité du corps humain qui n'est qu'un récepteur.

Réponse renvoyant à cette idée :

Elève Hichème « *Le fait d'avoir la rougeole une seule fois durant la vie est dû à la progression des sciences.* »

La passivité du corps est aussi exprimée d'une autre manière : le fait d'avoir la maladie une seule fois est dû au fait que le virus ne vient ou n'entre dans le corps qu'une seule fois, donc l'action est en fonction du virus, c'est l'effecteur principal qui se permet de décider où va s'installer la maladie. Le virus représente le côté actif alors que le corps c'est le côté passif.

Réponses renvoyant à cette idée :

Ahmed Bahrini : « *parce que le veruse de la rougeole vient une seule fois.* »

Mouheb Bayoudh : « *parce que la virus de cette maladie entre qu'une seules fois dans le corps.* »

Chez quelques apprenants, l'organisme possède une caractéristique lui qui permet d'éviter la rougeole pour une deuxième fois. Dans ce cas le corps est considéré comme effecteur et non plus un simple receveur passif. Donc nous assistons ici à un changement

⁸⁶ Cette connaissance n'a pas d'origine scolaire pour les apprenants, mais elle est inspirée du référent commun.

au niveau des idées des apprenants, de la passivité de l'organisme nous sommes passés à son activité et même à offrir à l'organisme un rôle principal aussi.

Réponses renvoyant à cette idée :

Elève Zaineb « *C'est le corps humain qui ne se laisse pas être malade qu'une seule fois.* »

Mouna Barhoumi : « *peut être dans le corps, il y a des choses qui attrape cette maladie une seule fois puis mort* »

Nourhène Chérif : « *je pense qu'il y a dans le corps humain des hormones qui aident l'apparition de la maladie une seule fois* »

Nous avons assisté à un emprunt effectué au monde visible pour décrire le monde de l'invisible. L'apprenant utilise un objet emprunté à la vie courante pour symboliser les globules blancs. L'emprunt effectué prend naissance de la forme des globules blancs, mais est-ce que ces globules blancs n'ont un rôle dans la défense de l'organisme que lorsqu'on grandit?

Réponse renvoyant à cette idée :

« Quand l'enfant grandit les ballons blancs⁸⁷ défendent le corps »

Nous avons noté une confusion entre les produits synthétiques qu'on peut additionner à l'organisme et ceux produits par le corps lui-même. L'antibiotique dont l'origine est externe au corps est conçu comme un produit d'origine interne (produit par l'organisme).

Exemples de réponses renvoyant à cette idée :

Neffati Asma : *lorsque le corps est atteint par la rougeole la première fois il synthétise un antibiotique contre cette maladie pour ne pas permettre à la maladie de repénétrer et comme ça il n'est atteint qu'une seule fois.*

Fares Frikha : « *parce que le corps humain fabrique un anti fort contre ce virus ...* »

Lors de l'analyse des réponses des apprenants nous avons pu identifier plusieurs conceptions, il nous est paru intéressant de les illustrer en citant chaque fois des exemples repérés au niveau des réponses.

⁸⁷ Aussi cette expression peut renvoyer à une confusion entre globule et ballon.

4- Conceptions de l'immunité acquise chez les apprenants de la première année secondaire:

- Nous avons assisté à une qualification de l'immunité acquise contre la rougeole par « immunité interne » ce fait peut être expliqué par le fait que les défenses du corps ne sont pas visibles, lorsqu'on a la rougeole il y a plusieurs indications externes mais par la suite rien n'est visible c'est pour cette raison que l'apprenant l'a appelé immunité interne.

Réponse renvoyant à cette conception :

Belhoucin Hajer : *...parce que le corps humain a acquis une immunité interne...*

- L'immunité s'acquière par la maladie elle-même. Nous avons trouvé une dualité du rôle joué par la rougeole (le rôle et son antagoniste), c'est une maladie dont les effets sont négatifs, qui peut même aboutir à la mort et aussi elle représente un moyen immunisant protecteur d'elle-même : la rougeole est en elle-même un vaccin. La rougeole est même capable de produire les anticorps ou de laisser un reste permettant d'éviter la maladie prochainement.

Réponses renvoyant à cette conception :

Emna Brichni : *« la maladie laisse ses anticorps dans le corps et qui l'en protègent pour le reste... »*

Norhène Abdelaziz : *« ... il y aura un résidu de la maladie dans notre corps ».*

- L'immunité acquise n'est pas spécifique. La maladie de la rougeole est une protection contre toutes les autres maladies du futur, nous assistons alors à l'absence de la spécificité entre protection et maladie.

Réponse renvoyant à cette conception :

Maroua Boughanmi : *« parce qu'il est un examen pour le corps pour éviter toutes les maladies du futur... »*

VI- Prévention :

La question que nous avons proposée aux apprenants est la suivante :

Pour éviter qu'un enfant attrape cette maladie, que doit-on faire ?

1- Objectif de la question :

Diagnostiquer les conceptions des apprenants de la première année secondaire et identifier leurs idées de la prévention des maladies et spécifiquement dans notre cas les maladies infectieuses.

2- Catégorisation des réponses des apprenants :

Nous pouvons classer les réponses obtenues selon trois variables différentes :

- **Isolation** : La variable « isolation » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : « ...il faut isoler les enfants sains des enfants malades... », « *on ne peut pas l'enfant jouer et manger avec l'autre qui est malade avec la rougeole et en laisser loin d'autres enfants* », « il faut isoler l'enfant malade », « ...n'utilise pas les affaires de quelqu'un qui est malade avec la rougeole »
- **Vaccination** : La variable « Vaccination » est positive si la réponse comporte les expressions suivantes : « *on peut faire des vaccins* », « on doit aussi lui vacciner contre ce virus », « il faut faire les vaccins, on doit faire des vaccins de protection », « *on va au pharmacie pour faire vaccin pour guérir* », « *il faut faire des vaccins anti-rougeole...* », « *on doit faire des vaccins régulièrement dès que l'âge de trois mois jusqu'à 14 ans.* »
- **Médicaments** : La variable « médicament » est positive si la réponse de l'apprenant comporte les expressions suivantes : « *...doit le soigné pendant l'enfance pour lui protégé* », « *on peut utiliser les médicaments qui combat les maladies comme les piqures et les pilules* », « on doit acheter des médicaments »

3- Analyse des réponses des apprenants :

La répartition des réponses des apprenants selon ces trois variables est récapitulée dans le tableau suivant :

Tableau 13 : Tableau récapitulatif de la répartition des réponses des apprenants (prévention)

Variables	Nombre de réponses positives pour la variable /81
Isolation	30
Vaccination	75
Médicaments	9

Comme nous l'avons attendu la majorité des apprenants ont proposé la vaccination comme moyen efficace et fiable pour éviter une maladie assez grave comme la rougeole. L'isolation des enfants des personnes atteintes est aussi mise en valeur par un nombre assez élevé d'apprenants. Notons qu'outre le vaccin certains apprenants (une minorité, 11 apprenants) ont proposé les médicaments comme moyen soit préventif permettant d'éviter l'atteinte par la rougeole soit aussi curatif.

4- Conceptions de la prévention des maladies chez les apprenants :

Notre analyse nous a conduit à mettre le point sur plusieurs conceptions, chaque conception décelée est suivie d'un ou de plusieurs exemples de réponses des apprenants indiquant la conception appropriée :

- En premier lieu, nous avons noté que le nombre de vaccinations nécessaires est variable, il est délimité par le médecin : c'est une vision quantitative du vaccin. Le vaccin vient en second lieu après la maladie. Suivant le cas le docteur détermine le nombre de fois que l'enfant doit effectuer le vaccin de la rougeole.

Réponse renvoyant à cette conception :

Imen Benabdallah : « ...on doit effectuer le vaccin le médecin décide le nombre de fois qu'il faut effectuer le vaccin... »

- Deuxième conception décelée est le fait de se vacciner contre l'un des symptômes de la rougeole : la fièvre, nous évite d'en être malades. Eviter « *une partie du mal* » nous permet de se protéger contre « *le tout* ».

Réponse renvoyant à la conception :

Maroua Mekkaoui : « *il doit se vacciner contre la fièvre* ».

- Plusieurs vaccins doivent être effectués pour éviter la rougeole. Dans ce cas nous pouvons supposer que les apprenants ont appliqué leurs informations concernant la vaccination contre la grippe sur la rougeole à condition qu'on soit limité à l'enfance.

Réponses renvoyant à cette conception :

Oussama Massaoudi : « *...est en fait les vaccins* ».

Neffati Asma : « *il faut faire des vaccins anti-rougeole...* »

Emna Gaïdi : « *on doit faire des vaccins régulièrement dès que l'âge de trois mois jusqu'à 14 ans* ».

Zohra Mansour : « *on fait les vaccins dans certains âges : 3 mois, 6 mois, 9 mois* ».

- Au lieu de son rôle préventif, le vaccin joue le rôle d'un médicament, il a un rôle curatif.

Réponse renvoyant à cette conception :

Ali Ben Braïk : « *on soigne la maladie par le vaccin* ».

- La prévention est assurée par les médicaments ils sont conçus comme des moyens permettant d'offrir à l'organisme la protection contre la rougeole : Prendre des médicaments déterminés nous évite la rougeole. Dans ce cas le médicament prend le rôle du vaccin : Rôle préventif.

Réponses renvoyant à cette conception

Karima Khalfaoui : « *...l'utilisation des médicaments régulièrement...* »

Mohamed Amine Rouin : « *nous devons lui donner les médicaments nécessaires...* »

- La prévention semble ne pas être possible vu que la rougeole est une maladie obligatoire pour tout individu : Chaque individu doit être obligatoirement atteint par la rougeole.

Réponse renvoyant à cette conception :

Safa Kedous : « *chaque enfant doit être atteint par cette maladie...* »

- La prévention peut être assurée soit par les médicaments soit par le vaccin. Ils sont conçus ayant le même rôle, protection de l'organisme humain contre la rougeole.

Réponses renvoyant à cette conception :

Norhène Abdelaziz : « *pour éviter cette maladie, on doit acheter des médicaments ou bien faire des vaccins pour le soigner, et ca sera mieux a notre vie.* »

Sakouhi Dorsaf : « *...acheter des médicaments où lui faire des vaccins...* »

Conclusion

Comme nous l'avons prévu lors de l'élaboration du questionnaire de recherche, les données que nous avons recueillies suite à l'analyse des réponses des apprenants sont assez variées, riches et donnant plus de valeur et d'importance à nos résultats de recherche.

Rappelons que l'objectif de la présente partie réside dans la délimitation des conceptions des apprenants du savoir scientifique immunologique faisant partie de leur programme officiel. Notre objectif est atteint, mais quel est l'intérêt de la totalité du chapitre pour notre travail de recherche ?

Nous ne devons pas nous arrêter au stade du repérage des conceptions. Une conception comme nous l'avons déjà montré au niveau du chapitre II, conceptions et connaissances immunologiques, pourra former un obstacle à l'apprentissage scientifique, mais, aussi elle peut fonctionner comme étant un point de départ pour des apprentissages ultérieurs. Donc l'utilité de la présente partie apparaît dans la délimitation du sujet des affiches et des débats. En se basant sur les conceptions des apprenants prédéfinies, nous avons pu délimiter et préciser le contenu des affiches à préparer par binômes.

Lors de la préparation des affiches des conflits socio-cognitifs ont pris naissance entre les apprenants afin de se mettre d'accord sur le contenu de l'affiche⁸⁸. Un tel conflit permet de déstabiliser les conceptions antérieures des apprenants, et aboutit à de nouveaux apprentissages immunologiques. Ensuite, nous les avons utilisées pour préciser les situations problèmes afin d'installer des débats scientifiques en classe, le long duquel des conflits cognitifs et socio-cognitifs ont pris naissance entre un groupe d'apprenants encore plus ample ce qui pourra permettre la fissuration des obstacles à l'acquisition de la connaissance immunologique et d'accéder à des niveaux d'apprentissage encore plus avancés.

⁸⁸ Nous étions présents le long de la séance au cours de laquelle les apprenants ont préparé les affiches.

CHAPITRE 7 :

Conceptions et apprentissages scolaires : vaccination et interactions microbes/corps humain

Introduction

I- Comment les apprenants conçoivent les relations pouvant être établies entre microbes et organisme humain ?

II- Comment est conçue l'action du vaccin sur l'organisme humain ?

Conclusion

INTRODUCTION

Dans le présent chapitre nous nous intéressons aux conceptions des apprenants de l'action microbienne sur l'organisme ainsi que de la réaction du corps et dans une seconde partie notre intérêt sera focalisé sur le rôle du vaccin dans l'immunité acquise. Pour cela, nous avons choisi d'exploiter des productions schématiques effectuées par les apprenants par binômes.

Pourquoi avons-nous eu recours aux productions écrites par des schémas additionnés de commentaires?

Nous pouvons considérer les schémas comme étant une image qui englobe le réseau des idées, des avis et des conceptions des apprenants concernant un sujet précis⁸⁹. Aussi, le fait de changer la situation dans laquelle est mis l'apprenant permet l'émergence d'autres conceptions mobilisées par la situation elle-même. Encore ne faut-il pas oublier que la biologie et particulièrement l'immunologie offre une place assez importante aux schémas (schéma de structure, schéma récapitulatif d'un phénomène, schéma global mettant en relation un ensemble de réactions...); ces derniers permettent de mieux présenter l'information, la rendre encore plus explicite et aussi plus signifiante. Pour cela, et afin de mieux distinguer les positions possibles des conceptions des apprenants de l'immunologie, nous avons procédé comme suit : quatre groupes d'affiches préparés par des apprenants appartenant à la première année secondaire. Deux groupes sont préparés avant enseignement et deux groupes préparés après enseignement. A chaque fois, lors de l'analyse, nous nous intéressons parallèlement aux commentaires et aux schémas effectués. A partir de cette analyse nous identifions à la fois les conceptions des apprenants et nous déterminons aussi la nature de l'apprentissage effectué suite à l'enseignement. Cette étude comparative nous a permis, à la fois, de spécifier le fonctionnement des conceptions des apprenants face aux apprentissages immunologiques et d'identifier le référent sur le quel ils se basent.

⁸⁹ Voir cadre théorique didactique, Argumentation : Grize, J-B., 1982 et 1990.

I- Comment les apprenants conçoivent les relations pouvant être établies entre microbes et organisme humain ?

1- Avant enseignement:

Lors d'une séance de travaux pratiques, et après avoir introduit oralement⁹⁰ le sujet à aborder, nous avons proposé la question suivante aux apprenants de la première année qui font partie du premier groupe de TP:

Quelles relations peuvent s'établir entre les microbes et l'organisme humain ?

Présentez ces relations par des schémas commentés.

Les apprenants ont eu deux heures afin de pouvoir préparer leurs affiches. Nous leur avons proposé de s'exprimer par des schémas, dessins, symboles... chaque présentation sera additionnée de commentaires afin de donner plus de précision à la réponse et rendre l'analyse de l'affiche plus minutieuse. Il faut signaler que ces apprenants ont eu, lors de leur huitième année (il y a deux ans, au troisième trimestre), un cours relatif aux interventions médicales primaires (dans le cas où une personne est légèrement blessée) et aux étapes d'une réaction inflammatoire, ainsi que ses différents résultats possibles. Les affiches étaient préparées par binômes⁹¹, sauf pour l'élève Seif puisque le nombre des apprenants est impair.

Notre analyse est faite suivant des thématiques bien déterminées, ces thématiques sont inspirées des productions des apprenants. Nous analysons les affiches préparées par les apprenants dans des tableaux. Nous nous sommes intéressés aux schémas et aux commentaires, parallèlement.

Pour cela, nous retenons les thématiques suivantes :

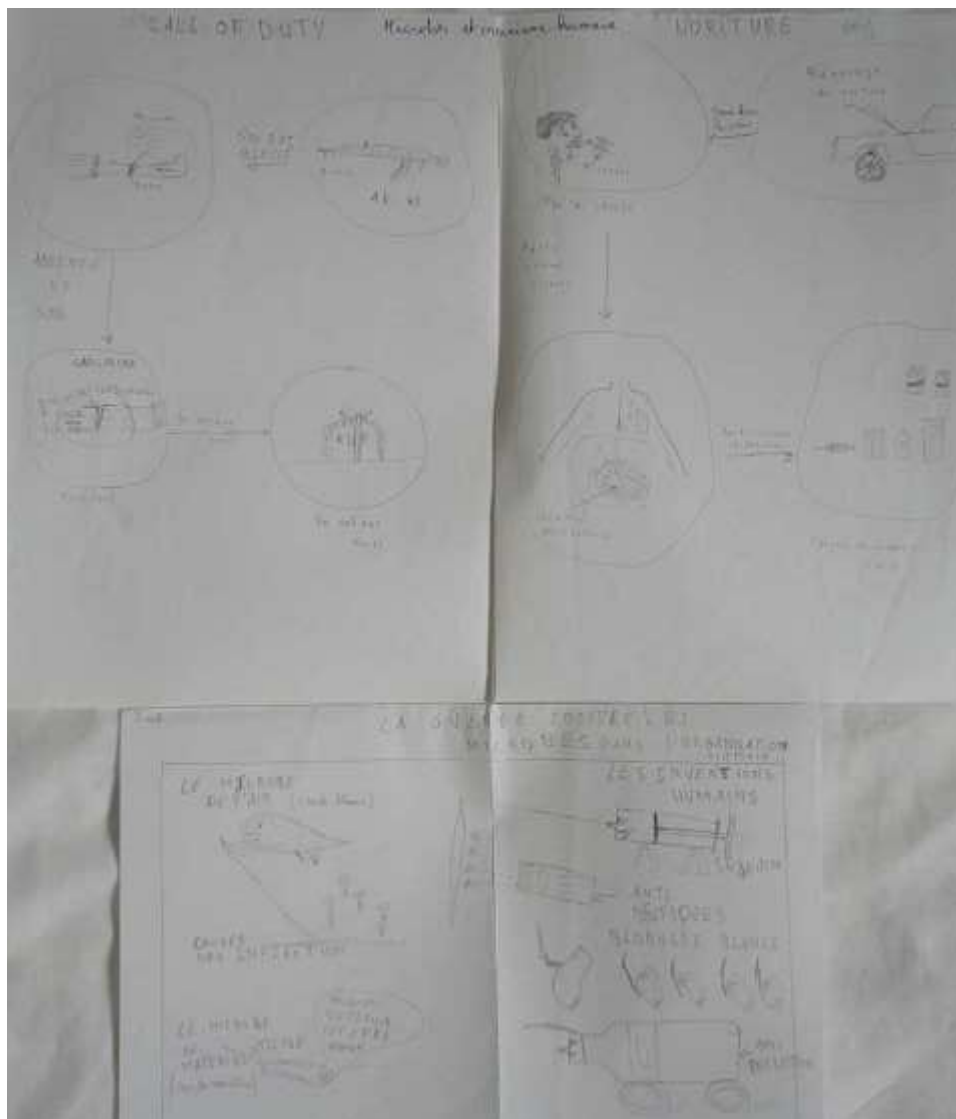
- Causes : pour présenter les causes de l'infection.
- Acheminement et action des microbes : pour montrer comment le microbe est entré dans le corps, les voies empruntées pour la circulation et aussi leur action sur l'organisme.

⁹⁰ Nous avons commencé par un petit rappel sur les microbes, leurs caractéristiques, leurs lieux d'existence...

⁹¹ Les binômes n'étaient pas imposés, c'était un choix personnel. Ceci afin d'assurer un environnement assez favorable pour avoir une bonne production.

- Evolution de l'infection : cette thématique englobe le développement de la maladie, la guérison ...
- Symbolisation : englobe tout ce qui est présenté par les apprenants sous forme d'image symbolique soit des phénomènes immunologiques, des actions des microbes, de leurs allures...cette thématique s'intéresse essentiellement aux schémas.

Affiche1, l'apprenant Seïf :



Présentation de l'affiche :

L'affiche de Seif comprend des schémas légendés et titrés. Cet apprenant a subdivisé sa réponse en trois parties distinctes, mais que nous pouvons regrouper comme suit :

*** Description des événements externes :** C'est une description macroscopique effectuée par l'apprenant, elle regroupe les deux premières parties de l'affiche, à savoir:

La première partie : La nutrition chez l'homme représente l'une des issues permettant aux microbes de pénétrer dans l'organisme humain.

La deuxième partie : Call of duty (titre proposé par l'apprenant), l'atteinte par les microbes peut être considérée comme l'une des conséquences de la guerre.

*** Description des événements internes :** Cette description s'intéresse à ce qui est invisible à l'œil nu, au monde microscopique, elle est représentée par :

La troisième partie : La guerre contre les microbes à l'intérieur de l'organisme humain.

Dans ce qui suit nous proposons un tableau renfermant une analyse des schémas et des commentaires.

Thèmes	Commentaires	Schémas
Causes	2- L'apprenant a indiqué la cause de la blessure, son résultat ainsi qu'il a bien indiqué que l'infection peut passer du local au général.	L'apprenant a schématisé la cause de la blessure, l'entrée du microbe, dont la taille est tellement importante qu'elle dépasse celle du pied du soldat, dans le corps humain par la blessure.
	1- L'apprenant a indiqué que la personne était entrain de réparer sa voiture et sans laver ses mains	1- L'apprenant a schématisé la cause de saleté ensuite le microbe passant de la main vers

Acheminement et action des microbes	elle a mangé, les microbes sont alors entrés par voie buccale et de ce fait ne pouvant circuler qu'au niveau de l'appareil digestif ce qui a causé des maux au niveau de l'estomac. → Nous assistons à la présence chez l'apprenant d'une pensée compartimentée du corps humain. La voie permettant l'entrée des microbes détermine leur cheminement et aussi les conséquences possibles. 2- → Evocation de la voie sanguine.	la bouche : nécessité d'un support matériel permettant le déplacement des microbes. Puis la destination du microbe qui est obligatoirement la suite de l'appareil digestif (estomac). → Nous assistons à la schématisation seulement des lieux où se sont produits les évènements donc le microbe n'agit que directement et localement. Le microbe n'accède pas à la voie sanguine.
Evolution de l'infection	1- La guérison évoquée est externe, elle est représentée par le médecin, les médicaments (sirop, pilule) et un outil médical : la seringue. L'apprenant n'a pas fourni des indications sur l'état de santé du malade suite à l'utilisation des médicaments, mais il a noté l'impact d'être malade sur la situation matérielle de l'individu. 2- Indication d'une éventuelle	2- Ensuite nous avons une représentation de l'une des caractéristiques de la réaction inflammatoire qui est le gonflement. Et le dernier schéma de cette partie représente la tombe du soldat signifiant sa mort : ce dernier schéma montre que <i>le début des évènements possède une fin.</i> 3- Nous pouvons prévoir la réussite de l'organisme lors de sa bataille contre les deux types de microbes : les moyens de

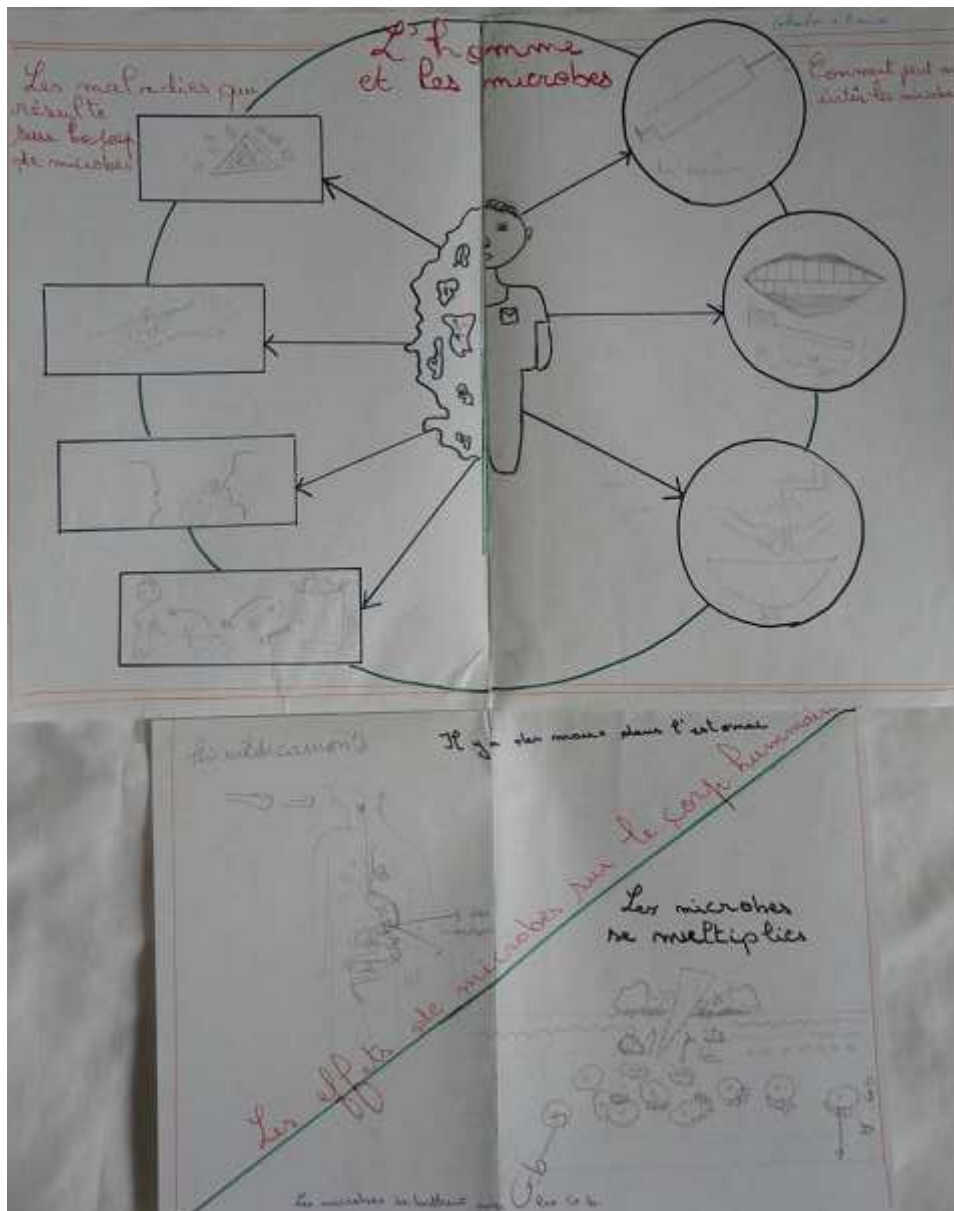
	guérison externe : SOS Indication de l'effet de l'absence de l'intervention médicale et la conséquence finale : la propagation de l'infection vers les autres organes ce qui aboutit à la mort. 3- Deux moyens pour la guérison : interne, par l'intermédiaire des globules blancs et externe, par l'intermédiaire soit d'un anti inflammatoire, un antibiotique ou encore l'injection. Ces deux types de moyens de guérison sont réunis sous le titre des inventions humaines.	guérison « chassent » les microbes alors que ces derniers se sauvent. Absence du résultat de la bataille. L'apprenant admet une conception négative des microbes, ces derniers ne sont que pathogènes et leur rôle se limite à l'attaque de l'organisme humain afin de le détruire.
Symbolisation	3- Présentation d'une brève explication microscopique des événements qui pourront avoir lieu à l'intérieur de l'organisme. Nous notons la présence d'une conception guerrière : il s'agit d'une analogie militaire (métaphore de la bataille). L'apprenant a classé les microbes en deux classes selon la présence ou l'absence de support matériel pour pénétrer	1- La taille du microbe est disproportionnelle à l'échelle du schéma, ceci peut être dû au fait que le danger du microbe est proportionnel à sa taille : Le quantitatif l'emporte sur le qualitatif. 3- Les différents membres de la guerre sont schématisés avec des visages : personnification des cellules (microbes et globules blancs) et des moyens de la guérison externe (la seringue et

	dans l'organisme humain : microbes de l'air (cas de la blessure) et microbes de matériel utilisé (cas de la nourriture) Le seul rôle procuré aux microbes est la destruction de l'être humain : conception négative des microbes	la bouteille de l'anti inflammatoire). Nous assistons à une analogie militaire : les globules blancs atterrissent par des parachutes.
--	--	---

En conclusion, nous assistons à une nette complémentarité entre les commentaires fournis et les schémas proposés. Nous notons un passage d'une description macroscopique généralisée à une description microscopique ciblée essentiellement sur les microbes et leur relation avec les moyens de guérison. Tout se passe comme si on est entrain d'assister un documentaire descriptif de guerre ou encore un dessin animé simplifiant les phénomènes immunologiques. Les informations proposées par l'apprenant dans l'affiche nous renvoient essentiellement au référent commun⁹².

⁹² Pour nous, la référence commune prend son origine du vécu quotidien, de l'expérience personnelle et de la formation non scolaire. Alors que, la référence scientifique prend son origine essentiellement du cadre scolaire de l'apprenant.

Affiche 2, les apprenants Ghada et Amira :



Présentation de l'affiche :

L'affiche peut être subdivisée en deux grandes parties selon la description effectuée : description macroscopique (externe et interne) et description microscopique (interne). En indiquant « externe » ou « interne », notre référence est toujours l'organisme humain. Les apprenants se sont basés seulement sur des schémas définis par des petits sous-titres.

Analyse de l’affiche :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Causes	Les microbes	Les moyens de contagion présentés se résument aux saletés, pique, éternuement.
Acheminement et actions des microbes	- Les microbes se multiplient. - « <i>Les microbes se battrent avec les G.b.</i> » : personnification des microbes.	Description macroscopique interne : montre le trajet des microbes dans le corps. Ils passent seulement au niveau des poumons et du tube digestif, ce qui nous ramène à la pensée compartimentée repérée chez Seïf. Le même trajet est indiqué aussi pour les médicaments (sirop). Les maladies, la guérison sont limitées à deux appareils : l’appareil respiratoire et digestif.
Evolution de l’infection	- La personne aura des maux au niveau de l’estomac.	Description interne microscopique : montre la réaction inflammatoire ayant lieu au niveau de la peau suite à l’entrée d’un élément étranger. Nous notons la présentation des microbes et des globules blancs, indication que les microbes vont se multiplier au sein du corps et qu’une bataille aura lieu entre les individus des deux équipes.
Symbolisation	Description macroscopique externe : subdivisée par les apprenantes en deux parties. La première montre les moyens permettant aux microbes de causer des maladies, ces causes sont reliées à un demi-organisme détérioré, dégradé, malade... La seconde fait appel aux moyens permettant d’éviter les maladies, ces moyens sont reliés à un demi-organisme propre, sain. La propreté (dents et mains) ainsi que la vaccination sont les deux moyens indiqués et qui permettent d’éviter les infections.	

Récapitulation : L'organisme n'est pas passif. Il est en mesure d'avoir l'aide du milieu extérieur, mais ce fait ne nie pas qu'il soit actif et entre en jeu dans l'opération de la défense contre les agressions externes. Présence d'une complémentarité des rôles entre l'effort propre au corps et le soutien offert du monde extérieur. Les informations fournies ont une double origine : origine scientifique (connaissances eu en huitième année de base) et origine commune. Mais ce qui est remarquable la dominance du référent scientifique par rapport au référent commun.

Affiche3, les apprenants Arbi et Djobbi :



Présentation de l'affiche :

L'affiche regroupe le côté macroscopique et le côté microscopique. Les apprenants se sont basés essentiellement sur les schémas avec juste quelques petites indications. Elle résume les étapes ayant lieu à partir de l'entrée du microbe à l'organisme et jusqu'aux résultats probables de cette entrée.

Thèmes	Commentaires	Schémas
Causes	Microbe	Le microbe est la seule cause de l'infection.
	Trois voies permettent le	Nous notons la présence d'une « Conception locale », l'endroit auquel entre le microbe est le

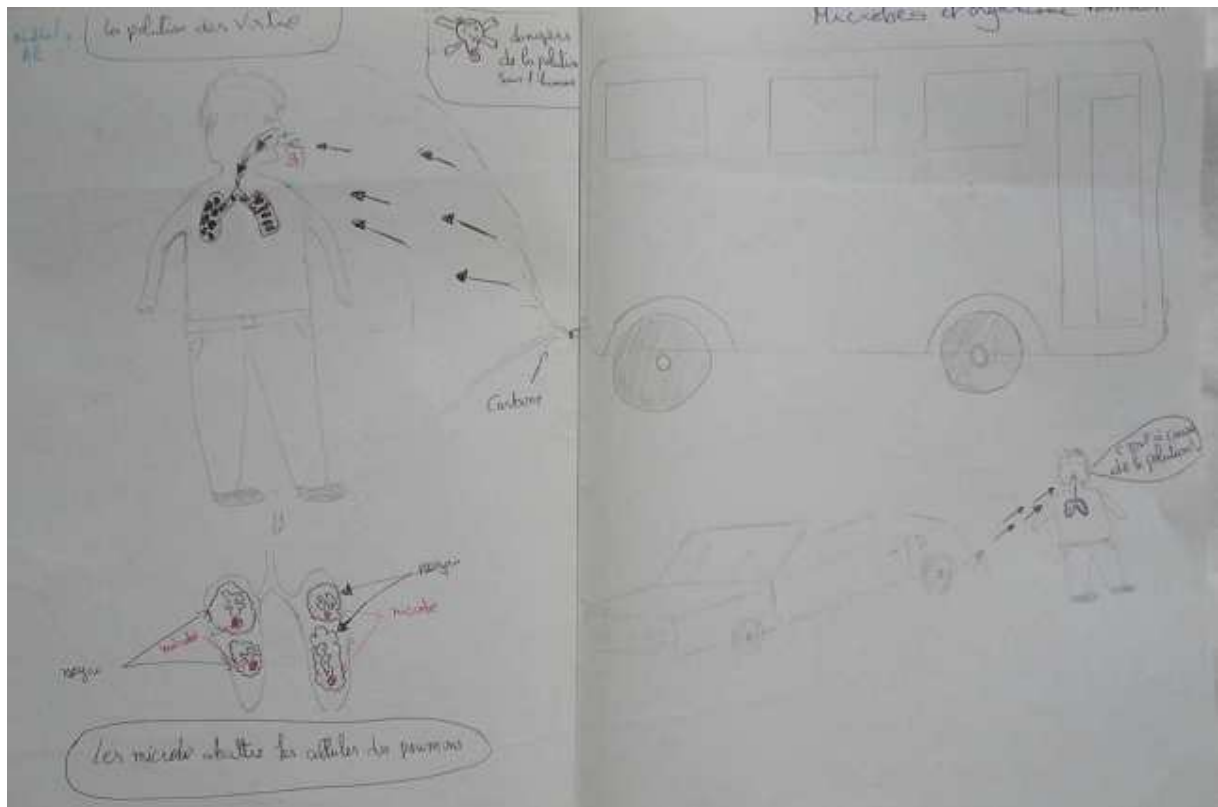
Acheminement et action des microbes	passage des microbes du milieu extérieur vers l'intérieur de l'organisme : voie buccale, voie nasale et voie cutanée suite à une blessure.	seul emplacement qui sera touché et sera malade : pas de liens entre les différents organes du corps : c'est une pensée compartimentée. Voies de passage des microbes : - Voie nasale : ce qui va causer une asphyxie du sujet. Le microbe n'aura à affecter que l'appareil respiratoire (action limitée aux poumons), où il va se multiplier et causer le danger. Après multiplication les microbes gardent la même localisation, au niveau de l'appareil respiratoire. - Voie buccale : La conséquence serait une infection au niveau de l'appareil digestif seulement. - Voie cutanée, si la peau est rompue : Aussi dans ce cas le microbe reste localisé au niveau de la plaie, dont la multiplication engendre une réaction inflammatoire. Le corps humain est un ensemble d'appareils distincts et isolés. Les microbes n'empruntent pas la voie sanguine, mais, ils sont libres dans les cavités de chaque appareil. Un même microbe, en changeant « la porte d'entrée » de l'organisme donne une conséquence différente : un microbe provoque plusieurs maladies : pas de spécificité entre microbe et maladie causée.
	L'évolution de l'infection est variable.	Les apprenants ont présenté la réaction inflammatoire et un schéma récapitulatif de la phagocytose dont le résultat est l'élimination de

Evolution de l'infection	l'agent pathogène. Les apprenants ont présenté aussi le résultat de l'entrée d'un microbe par une plaie, dans ce cas le corps est actif et entre en action avec l'agent pathogène. Mais dans le cas de l'appareil digestif et respiratoire, nous avons le résultat en un seul mot comme si c'est une suite obligatoire : si le microbe entre par la bouche il y aurait automatiquement une infection au niveau de l'appareil digestif et si ce dernier entre par le nez alors le produit est une asphyxie de l'individu. Dans ces deux cas le corps est présenté comme étant passif, récepteur ou encore impuissant. Mais en passant à la dernière partie de l'affiche apparait le rôle du corps humain qui devient actif et responsable de l'évolution de l'infection.
Symbolisation	Au niveau microscopique : les apprenants se sont intéressés à la structure des microbes qui est unique et rappelant celle de l'amibe. Il faut aussi marquer que le statut général du corps n'est pas représenté en totalité mais plutôt l'abdomen, la tête avec un peu de chaque membre. Cette représentation nous renvoie à la pensée compartimentée. C'est au niveau de l'abdomen que se localise à la fois l'appareil respiratoire et digestif, donc c'est l'endroit où nous allons diagnostiquer les maladies. Mais aussi nous trouvons la main qui est schématisée à part, ce qui rend l'explication ambiguë. La question qui saute à l'esprit : les microbes, ne peuvent-ils pas atteindre les pieds de l'être humain ?

Récapitulation :

Nous assistons à une nette complémentarité entre les commentaires (rudimentaires) et les schémas. Les apprenants, en préparant cette affiche se sont référés à la connaissance scientifique, aux apprentissages anciens effectués dans le cadre scolaire. Nous assistons à la présence de quelques confusions qui pourraient être expliquées soit par l'oubli ou encore par la mauvaise compréhension préalable des notions scientifiques. Dans le présent cas aussi, le référent commun l'emporte sur le référent scientifique.

Affiche 4, les apprenants Nidhal et Ali :



Présentation de l'affiche :

L'affiche regroupe une partie schématique et une seconde traduite par des commentaires. Elle mentionne une des causes des maladies ainsi que les conséquences microscopiques internes.

Analyse de l'affiche :

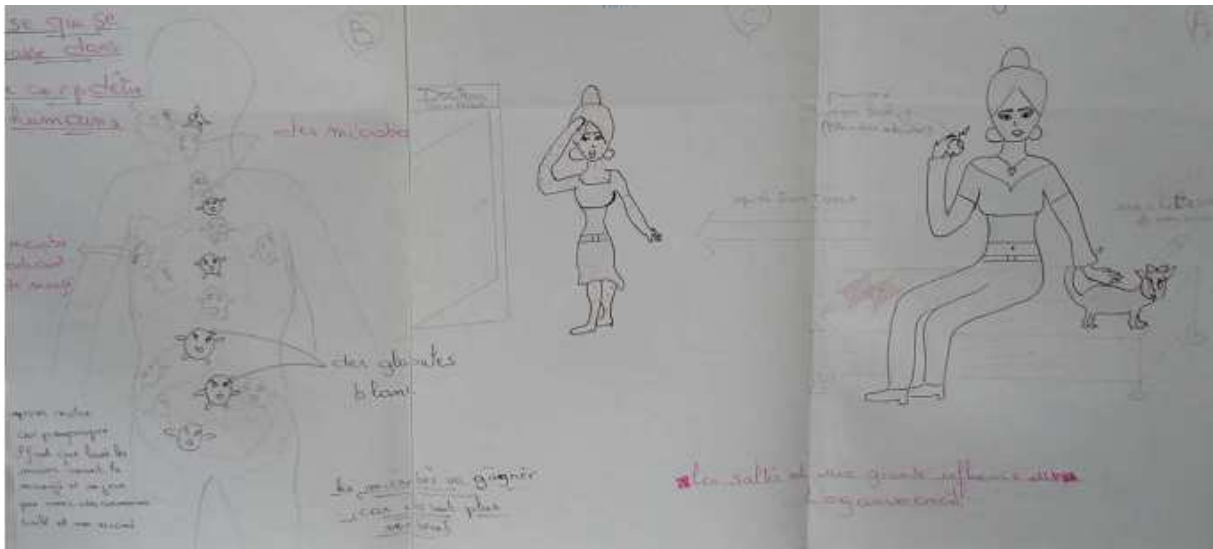
Thèmes	Commentaires	Schémas
Cause	La pollution est la première cause de l'infection chez l'homme.	Le carbone qui provient de l'air pollué, lorsqu'il est inhalé, passe dans l'appareil respiratoire et au niveau des poumons il se transforme en microbes : création du vivant à partir du non vivant. Les microbes ainsi créés prennent une position de force en comparaison avec les cellules pulmonaires. Les individus malades représentés ainsi

		semblent être des victimes des comportements d'autrui.
Acheminement et action des microbes	« <i>les microbes abattre les cellules des poumons</i> ». Il faudrait signaler l'utilisation d'un vocabulaire rappelant celui de la guerre : conception militaro-guerrière.	Puisque la cause de la maladie a pénétré par le nez, alors, le seul appareil qui sera touché sera l'appareil respiratoire. Cet appareil est représenté en totale discontinuité avec le reste des organes, les microbes qui s'y trouvent ne se propagent pas au reste du corps. C'est une pensée compartimentée de l'organisme.
Symbolisation	Les poumons sont représentés comme étant deux urnes dont chacune contient deux grands noyaux (chaque poumon est assimilé à une ou deux cellules, ce n'est pas assez claire ici) et à l'intérieur de chaque noyau nous assistons à la présence d'un microbe.	

Récapitulation :

Au niveau de cette affiche nous avons assisté à une complémentarité entre les commentaires (très brefs) et les schémas présentés. L'organisme est considéré comme étant récepteur passif des productions des composantes de son environnement externe. Cette passivité se traduit par l'absence presque totale de réactions contre les microbes qui envahissent l'appareil respiratoire. Ce qui nous est paru intéressant c'est que l'affiche mentionne l'une des plus graves menaces de la santé humaine : la pollution de l'environnement dont l'homme en est le premier responsable.

Affiche5, les apprenants Rihab et Rahma :



Présentation de l'affiche :

La présente affiche est subdivisée en trois grandes parties : causes des maladies, conséquences macroscopiques externes et conséquences microscopiques internes.

Analyse de l'affiche :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Cause	Les saletés sont à l'origine de la présence des microbes.	Les deux causes présentées par l'affiche sont d'origine environnementale et pouvant être évitées par l'homme, elles ne sont pas imposées par autrui et l'individu pourra les éviter par un simple changement de comportement : à savoir l'alimentation sale (une femme qui mange une pomme et une indication que la pomme est non lavée) et le contact avec les animaux sales et non vaccinés, donc pouvant être sources de grands problèmes

		et de troubles de santé.
Acheminement et action des microbes	Ce qui nous est paru un peu surprenant, c'est ce que les microbes peuvent faire à l'intérieur du corps : ils peuvent même manger les organes. C'est une conception négative très exagérée des microbes.	Nous devons signaler que les microbes qui sont entrés par la bouche se retrouvent au niveau de l'appareil digestif et respiratoire, il existe une relation entre les organes du corps.
Evolution de l'infection	« <i>les microbes va gagner car ils sont plus nombreux</i> » l'évolution de l'infection dépend du nombre des microbes : Dans ce cas le quantitatif l'emporte sur les qualitatif.	Conséquences macroscopiques : la femme ayant des boutons rouges le long de son corps et qui semble avoir des maux de tête. Nous estimons dans ce cas que les apprenants mettent en relation les différentes parties du corps qui est un tout et non pas des parties isolées. Les conséquences de l'entrée du microbe ne sont pas limitées à l'endroit par lequel s'est effectué le passage de l'extérieur vers l'intérieur. Le patient a recours au docteur, donc le besoin à l'aide externe se déclare.
Symbolisation	Les microbes ainsi que les globules blancs sont représentés avec des visages : conception anthropomorphiste. Ce qui est aussi à remarquer, c'est que l'apparence des microbes est désagréable puisqu'ils représentent le côté mauvais alors que les globules blancs ont une jolie apparence puisqu'ils symbolisent le bon côté qui défend le corps et lui garanti une bonne santé.	

Récapitulation :

Nous assistons à la complémentarité entre les schémas et les commentaires explicatifs. Aussi, les informations fournies tiennent leur origine essentiellement du référent commun quotidien (les mauvaises habitudes humaines qui sont la cause principale des maladies). Mais, il ne faut pas négliger que ces apprenants considèrent le corps comme étant un tout et non pas des compartiments isolés (schématisation des microbes et des globules blancs qui envahissent presque tout le corps, contrairement à l'affiche précédente où les microbes ayant pénétrés par le nez se repèrent seulement au niveau de l'appareil respiratoire).

Affiche 6, les apprenants Oussama et Amir :



Présentation de l’affiche:

L’affiche présente plusieurs volets : elle montre les causes des maladies ou origine des microbes ensuite les conséquences de leur entrée dans le corps, puis les moyens possibles pour se protéger et enfin ce qui se passe à l’intérieur de l’organisme. Les apprenants ont traité trois cas mettant en relation les microbes et l’organisme humain et ceci selon la cause de l’infection.

Analyse de l’affiche :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Cause		L’origine des microbes causes de l’infection : les apprenants ont schématisé un personnage ayant une cigarette dans la bouche, un sandwich dans une main et de l’argent dans la seconde, le tout entouré par des microbes. A son voisinage de la fumée sortant d’une usine et d’une voiture, une poubelle et des ordures desquelles se dégagent les mauvaises odeurs et les microbes.
Acheminement et action des microbes		Cas A : Celui d’un individu ayant inhalé la fumée dégagée par les voitures. L’action de l’air sale apparaît, seulement, au niveau des poumons qui deviennent tachetées par des taches sombres, c’est la description macroscopique interne proposée. Cas B : Celui d’une personne blessée au niveau du genou, la blessure a permis le passage des microbes du milieu extérieur, vers l’intérieur du corps. Cas C : Ce cas commence par la présentation d’un morceau de pizza infecté, une portion mangée par

		le sujet lui cause l'apparition de taches sur sa peau : la réaction est immédiate et très rapide.
Evolution de l'infection	Cas A : corps passif et mise en valeur du rôle des médicaments dans la guérison. Cas B : corps actif et mise en valeur du rôle des globules blancs dans la défense de l'organisme. Cas C : corps passif et la guérison est assurée par le vaccin qui a un rôle guérisseur.	Les moyens de protection sont représentés par des médicaments (gouttes pour les yeux et comprimés), comportement (lavage des mains avant de manger) et des insecticides. L'évolution respective de chacun des cas prédéfinis : Cas A : Si nous passons au coté microscopique interne, nous trouvons les microbes entrain de manger le tissus pulmonaire ce qui a causé la présence de trous au niveau des poumons infectées. Jusqu'à maintenant, l'organisme est supposé comme étant récepteur passif, puisque nous n'assistons à la présence d'aucune réaction. Dans l'étape qui suit nous pouvons marquer l'action des médicaments « intervention externe », ce qui confirme notre déduction de la passivité du corps. Les médicaments sont un moyen curatif efficace permettant l'élimination immédiate des microbes. Les médicaments (capsule) étant pris par voie buccale, se localisent seulement au niveau des poumons, ils ont une action directe et rapide, mais n'ont pas accès à la circulation sanguine puisqu'ils baignent comme c'est le cas des microbes directement dans « les cavités pulmonaires ». Cas B : dans ce cas, les microbes, entrés dans l'organisme, ils commencent à sécréter des substances pour envahir le corps. Dans ce cas le

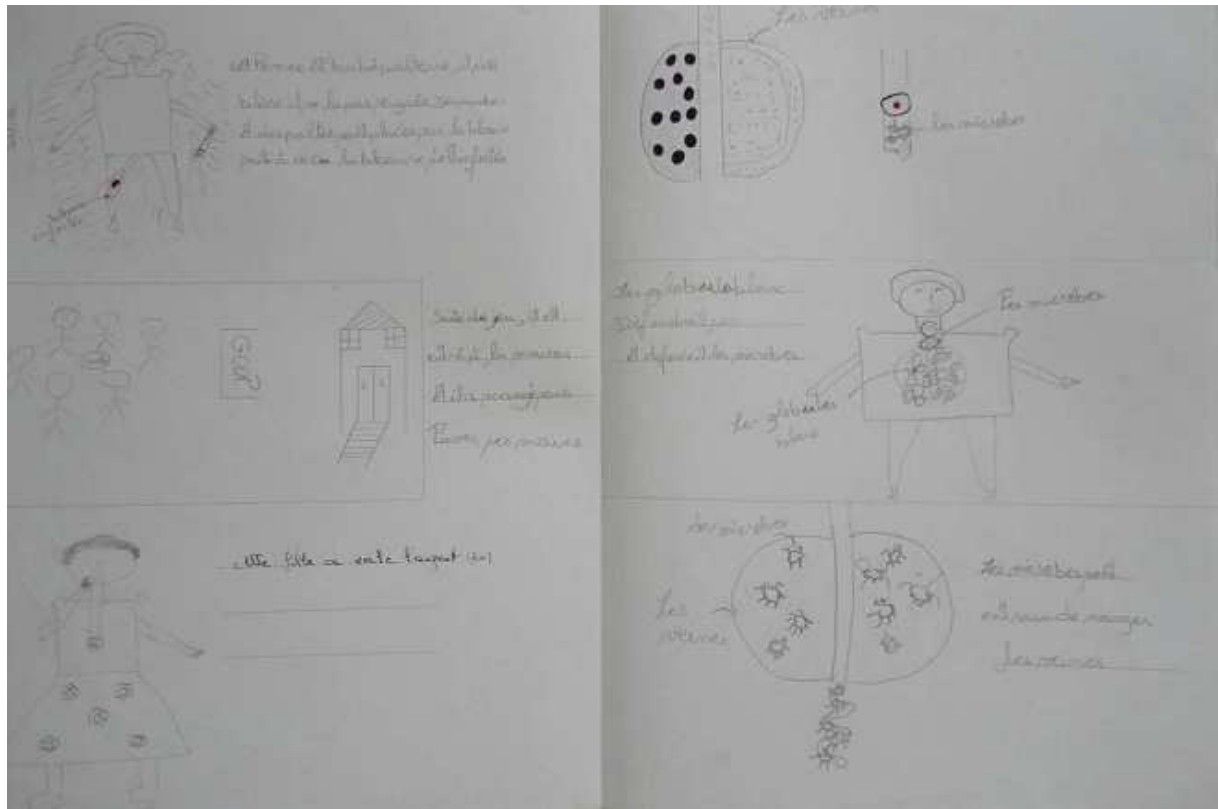
		corps n'est plus un simple récepteur passif mais plutôt nous assistons à une réaction effectuée par l'intermédiaire des globules blancs qui prennent l'allure de gendarmes, et dont le rôle est la défense de l'organisme. Cas C : Entrés dans l'organisme, les microbes secrètent des substances causant des trous au niveau des tissus. La dernière phase de ce cas représente un moyen curatif proposé par les apprenants et qui se résume en une injection de vaccin : ce vaccin occupe un rôle guérisseur, et permet la destruction du vaccin.
Symbolisation	Cas A : Les microbes qui sont représentés avec des visages rappelant l'allure humaine (yeux, bouche). Cas B : Les globules blancs prennent l'allure de gendarmes. Cas C : L'abdomen est présenté comme étant une urne vide dont le fond est occupé par les microbes.	

Récapitulation :

Nous assistons à une complémentarité entre les commentaires proposés et les schémas effectués. Les informations fournies appartiennent en partie au référent commun (les mauvaises habitudes causant des maladies par exemple) et en partie au référent scientifique (comme la présentation des réactions microscopiques pouvant avoir lieu à l'intérieur de l'organisme suite à la pénétration microbienne).

Dans les trois cas proposés les apprenants présentent la fin mais d'une façon implicite : il faut peut être noter que le résultat est toujours au profit du corps. Les apprenants ont aussi montré que les microbes ne peuvent pénétrer dans le corps qu'en présence d'une porte d'entrée, ce qui nous renvoie à la mise en place des barrières naturelles.

Affiche 7, les apprenants Fatma et Inaam :



Présentation de l'affiche :

L'affiche présente trois cas, dont chacun est subdivisé en deux parties : celle qui fait appel au côté macroscopique externe, et celle qui fait appel au côté microscopique interne du corps humain.

Analyse de l'affiche :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Cause	Simple description des schémas, sans apparitions de nouvelles idées.	Premier cas, cas d'une blessure : la blessure a lieu suite à une tombée par terre, non soignée, elle s'est infectée. Deuxième cas : nourriture sale. Troisième cas : une fille a avalé une pièce de monnaie.

Acheminement et action des microbes		Premier cas : indication de la nécessité d'une porte d'entrée pour permettre aux microbes de passer du milieu extérieur à l'intérieur de l'organisme. Les apprenants exigent le passage des microbes par voie sanguine, ce qui leur permet d'atteindre les poumons. Deuxième cas, une personne qui mange tout en ayant les mains sales : ce fait permet le passage des microbes à travers la nourriture. Les microbes ainsi que les globules blancs, sont libres à l'intérieur du corps, précisément au niveau des poumons, et ne font pas partie de la circulation sanguine. Troisième cas, le fait d'avaler la monnaie a causé l'entrée des microbes au niveau de l'appareil digestif (niveau macroscopique). En passant au niveau microscopique, les microbes, au niveau de l'appareil digestif et des poumons, mangent « les veines ».
Evolution de l'infection	Deuxième cas : « <i>les globules blancs défendent sur ... les microbes</i> » : le corps est en position de force. Troisième cas : « <i>les microbes sont entrain de manger les veines</i> » : les microbes sont en position de force.	Premier cas : pas d'évolution. Deuxième cas : la défense de l'organisme est mise en place par les globules blancs, qui vont s'opposer aux microbes. Le corps est supposé actif avec le nombre assez élevé de globules blancs en comparaison avec celui des microbes. Troisième cas : représentation du corps en position de passivité devant les microbes.

Récapitulation :

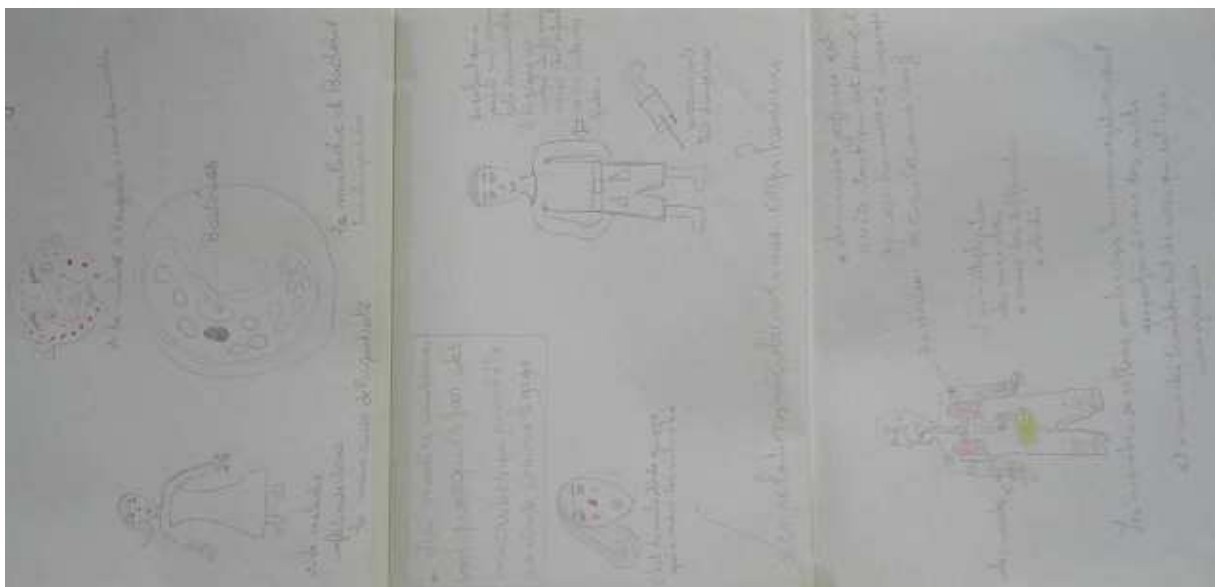
En résumé pour cette affiche, nous pouvons assister à la nécessité d'une porte d'entrée permettant aux microbes d'accéder à l'organisme. Implicitement la peau est assimilée à un isolant mécanique permettant la protection du corps contre les agressions externes. L'action des microbes n'est pas obligatoirement locale, mais plutôt elle pourra se propager selon le cas. Mais il faut, peut être, signaler que la propagation aboutit dans les trois cas cités aux poumons.

L'organisme peut dans des cas se défendre contre les microbes, il est actif par l'intermédiaire des globules blancs. Cette activité n'est pas permanente, puisque dans le troisième cas nous avons seulement une présentation de l'action des microbes.

Nous notons une personnification des microbes, présentés dans les trois cas d'une façon moche, ces derniers sont capables de manger les veines de l'être humain.

Afin d'illustrer les relations pouvant s'établir entre les microbes et le corps humain, les apprenants se sont inspirés du référent commun et aussi du référent scientifique.

Affiche 8, les apprenants Hamida et Chaïma :



Présentation de l'affiche :

Nous pouvons subdiviser l'affiche en deux grandes parties : présentation du niveau macroscopique et présentation du niveau microscopique. Mais, il faut signaler que les deux

niveaux se complètent, pour donner une idée assez claire de la pensée des apprenants envers les microbes.

Analyse :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Cause	Les microbes causent la rougeole. « L'argent salé » cause une maladie cutanée. Les virus causent la grippe.	Les exemples de microbes, causes des maladies, cités dans l'affiche appartiennent à deux groupes, les bactéries et les virus. Les exemples de maladies exposées rappellent les exemples étudiés en classe.
Acheminement et action des microbes	La voie sanguine permet l'entrée des microbes. L'action des microbes n'est pas locale.	L'entrée des microbes est assurée par une seringue sale. Les microbes circulent librement à l'intérieur du corps hors les vaisseaux sanguins.
Evolution de l'infection	Les microbes sont si dangereux qu'ils sont capables de causer la mort de l'individu. Une autre affiche met à l'appui la vision négative des microbes : causer le dysfonctionnement des organes d'un corps (mains, nez...), stopper les fonctions vitales (la circulation sanguine) et	Les microbes sont représentés dans les différentes parties du corps ce qui montre que l'infection ne pourra pas être limitée à un organe donné mais elle peut atteindre tous les organes.

	enfin causer la mort.	
Symbolisation	Niveau macroscopique : La rougeole est symbolisée par un visage avec des points rouges (l'un des symptômes de la rougeole), comme si la maladie était limitée au niveau de la tête. La seconde maladie, causée par « <i>l'argent salé</i> », est une maladie infectieuse. Elle est symbolisée par des taches au niveau des mains, bras et avant-bras, la maladie se limite à l'endroit même (et son voisinage) où l'on trouve les microbes. La maladie cutanée est symbolisée par une rougeur au niveau du nez (référence à l'irritation des conduits respiratoires, l'un des symptômes de la grippe) et des joues (référence à l'élévation de la température, un second symptôme de la grippe). Enfin, présentation de la maladie du SIDA, par l'identification de l'un des modes de contagion : les seringues souillées. Niveau microscopique : Les microbes sont représentés par plusieurs formes au niveau d'un organisme malade avec un commentaire indiquant que la multiplication microbienne est la conséquence de différentes maladies. Les microbes sont représentés librement dans les différentes parties du corps, avec une indication que ces derniers sont capables de stopper toutes les fonctions de l'organisme avec une interruption de la circulation sanguine, ce qui explique la représentation des microbes hors les vaisseaux sanguins.	

Récapitulation :

Le corps humain est présenté comme étant passif en face de l'action des microbes. Nous assistons à une mobilisation des connaissances scientifiques anciennes avec présence de quelques confusions et certaines idées erronées véhiculées par l'affiche. Les apprenants se sont référés à la fois au référent scientifique et au référent commun.

Conclusion :

L'analyse des affiches nous a permis d'assister à une nette diversification et une richesse au niveau du contenu (la variabilité des schémas et des commentaires, la distinction des parties du sujet abordée...) des productions écrites présentées par les apprenants. Mais, ceci ne nie pas que nous avons des points de rencontre et d'autres qui font la différence : il est à signaler en premier lieu que les apprenants cherchent toujours une porte d'entrée permettant le passage des microbes du milieu externe vers le corps. Le rôle de la peau dans la protection de l'organisme des agressions externes est mis en valeur, mais implicitement.

Il ne faut pas oublier de signaler l'absence de l'argumentation au niveau des affiches. Les apprenants sont, dans la plupart des cas, présentent les informations relatives aux microbes (origine, rôle, ce qu'ils peuvent causer dans l'organisme...), mais, sans fournir des références ni des points d'appui.

La majorité des apprenants ont une **conception négative** des microbes : ces derniers sont capables de détruire l'organisme, de lui causer des ennuis et même aboutir à la mort. Sachant que ces apprenants ont déjà étudié, à des niveaux précédents, les bénéfices des microbes, il apparaît qu'ils n'ont pas fait appels à leurs enseignements antérieurs.

La majorité des apprenants ont représenté à la fois les phénomènes du niveau macroscopique (externe et/ou interne) et aussi ceux du niveau microscopique (généralement interne).

Le référent scientifique est présent mais d'une façon rudimentaire : quelques apprenants seulement ont fait appels à leurs connaissances scientifiques antérieurs, aussi cette minorité n'a mentionné que quelques notions scientifiques. Par contre les connaissances communes vulgaires et naïves sont bien présentes dans presque la totalité des affiches préparées. Ce fait nous renvoie à l'obstacle de la connaissance commune qui dans des cas pourrait faire appel à l'obstacle de la connaissance générale : ces apprenants ont déjà eu en huitième année de base des connaissances immunologiques et des détails scientifiques dont ils pouvaient mentionner dans leurs affiches, mais ce que nous avons déjà montré c'est la large utilisation de la connaissance commune et aussi des généralités qui dans des cas semblent empêcher la construction du savoir immunologique.

Dans ce qui suit nous présentons nos analyses des affiches produites par les apprenants⁹³ suite à un enseignement classique. Cet enseignement classique permet-il à l'apprenant de dépasser certaines de ses conceptions initiales ? Quelles sont les conceptions les plus résistantes ? Est-ce celles en relation avec la vie quotidienne de l'apprenant ? Ou encore celles ayant pris naissance suite à des apprentissages antérieurs ? Y aurait-il apparition de nouvelles conceptions ?

Répondre à ces questionnement est possible suite à l'analyse approfondie et comparative des affiches préparées par les apprenants après avoir eu le cours relatif aux microbes.

⁹³ Il ne s'agit pas des mêmes apprenants qui ont préparé les précédentes affiches. Voir méthodologie : population cible.

2- Après enseignement :

Affiche 1, Améni et Rania:



Présentation de l'affiche :

L'affiche présente à la fois une partie schématique et une partie explicative. Elle présente des idées diversifiées. Elle montre le côté externe de l'organisme sans entrer dans les détails internes, avec quelques distinctions entre le monde macroscopique et le monde microscopique.

Analyse :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Cause	- Les microbes de l'air. - La contagion suite à la toux. - Le contact cutané.	- Les microbes de l'air. - L'absence d'intervention médicale. - Se baigner dans la même piscine. - Manger avec le malade.
Acheminement et action des microbes	Indication seulement du mode du passage des microbes de l'environnement vers l'intérieur du corps.	L'entrée des microbes est assurée par la voie buccale et aussi dans le cas où la peau est rompue.
Evolution de l'infection	L'évolution de la maladie est une conséquence de l'absence de l'intervention médicale.	Le développement de la maladie est instantané.
Symbolisation	Les apprenants ont symbolisé l'air qui renferme un seul type de microbes : le virus de la grippe.	

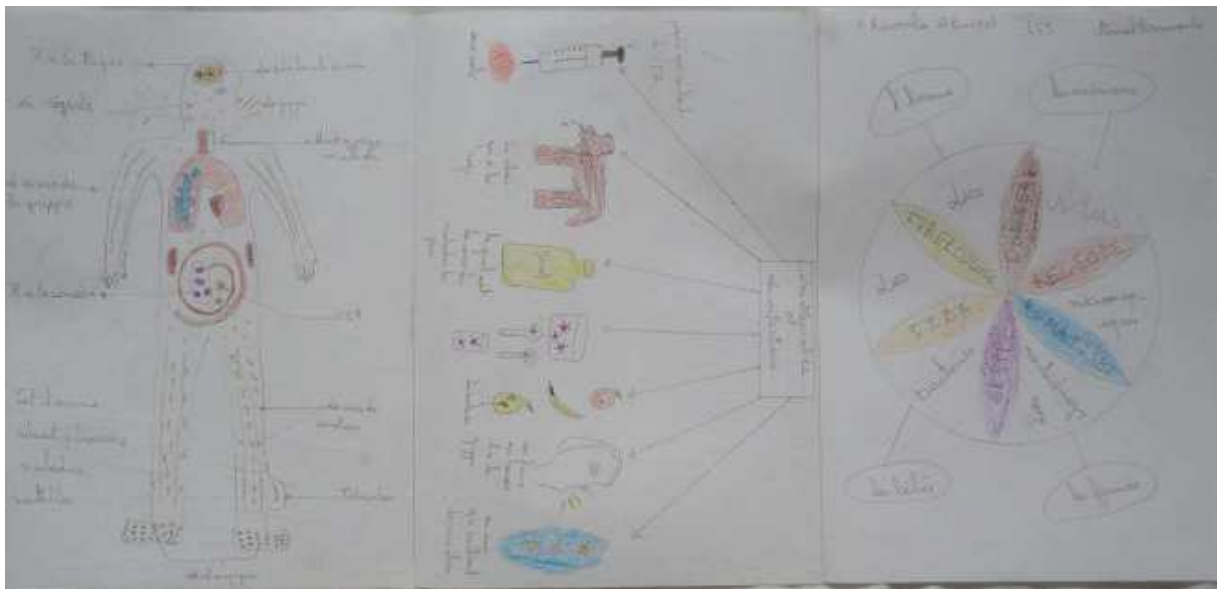
Récapitulation :

Nous assistons à une nette complémentarité entre ce qui est présenté par les schémas et ce qui est expliqué par les commentaires. Les apprenants ont fait référence à quelques notions apprises en classe (modes de contagions). Mais il est surprenant que les informations fournies sont restées simples : la majeure partie des connaissances immunologiques vues en classes n'est pas mentionnée dans les affiches, les apprenants se

sont limités à présenter essentiellement des généralités, comme c'était le cas avant enseignant. L'obstacle de la connaissance générale paraît résistant à l'enseignement classique.

Aussi, nous ne voyons pas clairement le rôle du corps, ce dernier est considéré comme récepteur passif des microbes, de l'installation de la maladie et aussi de son évolution. Cette vision était aussi présente avant enseignement, ce qui montre une stabilité au niveau des connaissances.

Affiche 2 Amal et Khaoula:



Présentation de l'affiche :

Au niveau de cette affiche nous assistons à un passage souple des apprenants d'une partie à une autre : les apprenants ont présenté la population cible des microbes (les hommes, les femmes, les bébés et les animaux), les causes de l'infection, exemples de maladies (SIDA, tuberculose, rougeole, cancer, rhumatisme, grippe), description externe et interne des événements. Les commentaires sont rudimentaires en comparaison avec les schémas présentés par l'affiche et sont essentiellement sous forme de titres.

Analyse de l’affiche :

Thèmes	Commentaires ⁹⁴	Schémas
Cause	Les virus, les bactéries, les champignons microscopiques et aussi les saletés.	Les saletés et les microbes.
Acheminement et action des microbes	Chaque microbe agit seulement localement.	L’acheminement des microbes s’effectue hors la circulation sanguine. Et leur action est locale.
Evolution de l’infection	Tous les microbes ont donnés naissances à des maladies. Nous avons une indication que ces maladies sont mortelles.	Chaque type de microbe évolue uniquement au niveau de l’organe touché (le virus de la grippe au niveau de l’appareil respiratoire).
Symbolisation	Les microbes sont présentés par des symboles différents : signe de spécificité microbe-maladie.	

Récapitulation :

Chaque type de microbe est représenté au niveau de l’organe où la maladie se manifeste le plus : preuve de la persistance de la pensée compartimentée chez les apprenants déjà repérée avant l’enseignement. Nous marquons aussi, l’absence totale de réactions de l’organisme, c’est un élément passif jouant le rôle de récepteur.

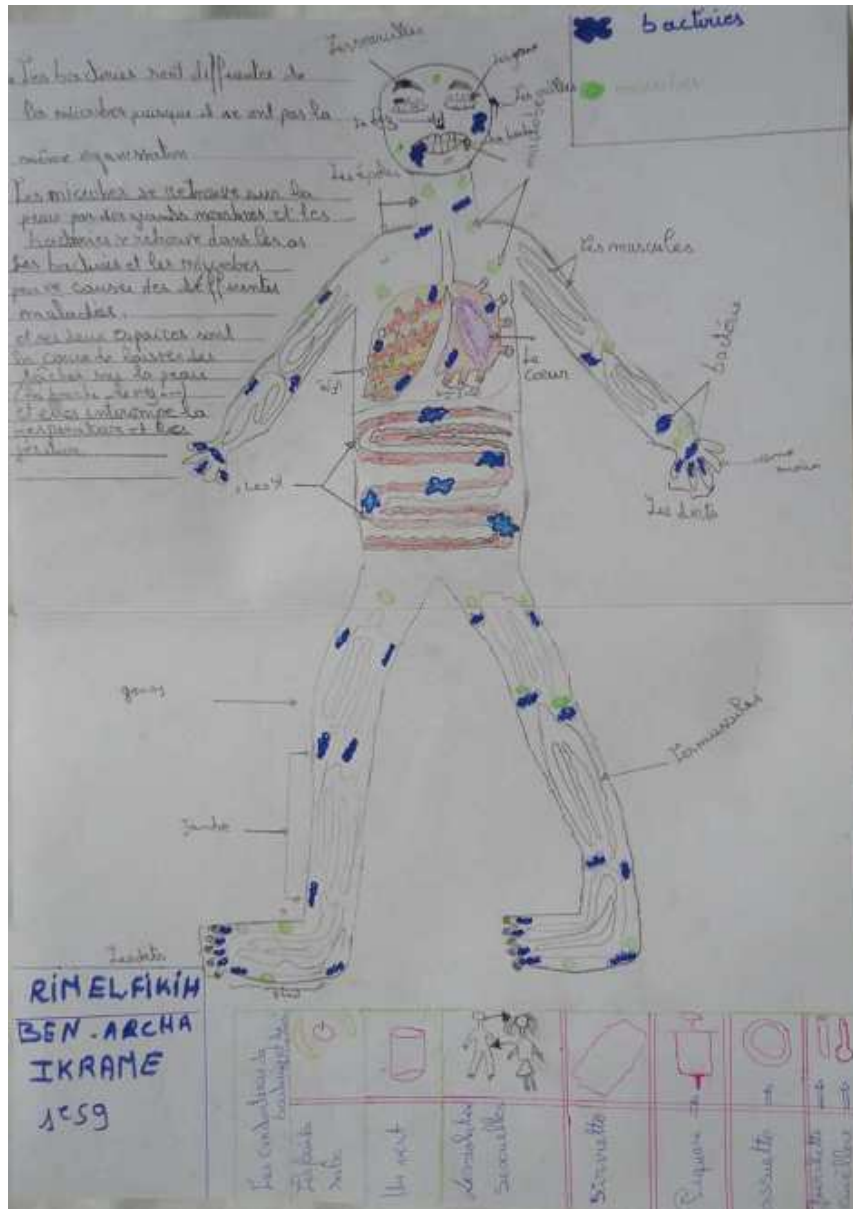
Nous assistons à une mobilisation des connaissances acquises en classe, mais c’est une mobilisation naïve⁹⁵, qui ne semble pas être basée sur un raisonnement scientifique :

⁹⁴ Nous ne pouvons pas réécrire tous les commentaires des apprenants, dans ce cas nous risquons de répéter toute l’affiche. Pour cela nous avons choisi de mentionner le commentaire dans son intégralité seulement si ceci nous paraît nécessaire et dans ce cas il sera mentionné en italique.

l'affiche est présentée comme étant « *une bonne récapitulation* » du cours. Les apprenants se réfèrent à ce qui a été acquis en classe mais sans appropriation de la connaissance véhiculée, ce fait est bien clair dans la façon selon laquelle sont présentés les parties de l'affiche (causes des maladies, maladies provoquées, modes de contagion... : c'est semblable au plan du cours vu en classe). Dans ce cas, pourrions-nous parler d'un apprentissage actif chez les apprenants ? Ou d'une réception passive de l'information en classe ? Nous ne pouvons pas qualifier l'apprentissage effectué en classe « d'apprentissage actif » puisque ceci nécessite une interaction avec la connaissance, or ce n'est pas le cas dans la présente affiche : les apprenants se sont référés aux connaissances véhiculés en classe mais sans se les approprier. Ceci nous est rendu visible par l'absence d'effort scientifique personnel de la part des apprenants, leur action s'est limitée à la présentation schématique des faits avec absence d'analyse et d'interprétation alors que nous avons estimé repérer des essais d'explications des faits présentés dans l'affiche.

⁹⁵ Nous assistons à une transmission passive par les apprenants des informations reçues en classe.

Affiche 3 : Rim et Ikram



Présentation de l'affiche :

L'affiche renferme à la fois une partie schématique et une seconde réservée au commentaire explicatif et qui complète le schéma. Nous assistons à la description macroscopique externe et interne et aussi la description microscopique externe et interne.

Analyse de l'affiche :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Causes	« <i>Les bactéries et les microbes peuvent causer des différentes maladies</i> »	Bactéries et microbes.
Acheminement des microbes : entrée, circulation dans l'organisme et action.	« <i>Les microbes se retrouvent sur la peau par des grands nombres et les bactéries se retrouvent dans les os</i> »	Les microbes sont représentés partout dans le corps mais hors la circulation sanguine.
Evolution de l'infection: guérison, développement de la maladie ...	« <i>Ses deux espaces sont la cause de laisser des tâches sur la peau (la bouche, le nez...) et elle interrompe la respiration et les gestes.</i> »	Au niveau du schéma nous voyons seulement les microorganismes éparpillés sur tout le corps : l'évolution de l'infection n'est pas instantanée.
Symbolisation	« <i>Les bactéries sont différentes de microbes puisque il ne ont pas la même organisation</i> »	Forme aléatoire symbolise les bactéries et un rond symbolise les microbes.

Récapitulation :

Ce que nous pouvons retenir suite à l'analyse de l'affiche se résume comme suit : les microbes nécessitent un support matériel pour être transmis à l'homme (serviette, assiette, cuillère...). Le corps humain est un élément passif devant les agressions microbiennes. « Etre malade » est une conséquence obligatoire de la présence des microorganismes au niveau du corps : obligation de la maladie.

Signalisation de la spécificité entre la cause et la maladie engendrée. La distinction entre microbe et bactérie est faite en fonction de leur emplacement (au niveau de la peau, au niveau du nez...) ainsi que de leur organisation (leur forme).

Nous assistons à la mobilisation des connaissances acquises en classe, cette mobilisation est dans des cas raisonnée⁹⁶ et dans d'autres cas naïve⁹⁷.

Affiche 4, Zahra et Dorsaf :



Présentation de l'affiche :

L'affiche présente le coté macroscopique et microscopique, interne et externe d'une manière caricaturale et signifiante.

⁹⁶ La mobilisation est dite raisonnée si nous avons une empreinte d'une activité scientifique et d'un raisonnement de l'apprenant au niveau de sa présentation.

⁹⁷ La mobilisation est dite naïve si l'apprenant transmet passivement les informations ayant présentées en classe. Cette mobilisation conduit généralement l'apprenant à tomber dans l'erreur puisque la confusion entre les détails à présenter serait dans ce cas encore plus possible.

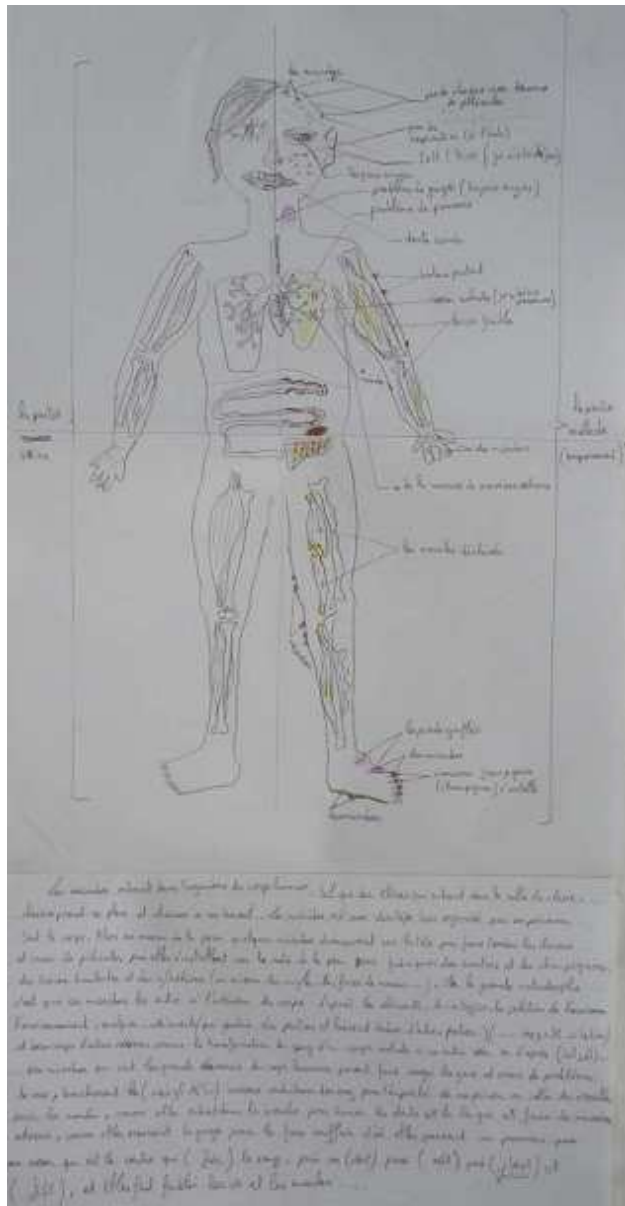
Analyse de l’affiche :

Thème	Commentaire	Schéma
Causes	La variole : confusion entre la maladie et sa cause.	Microbe de la variole.
Acheminement et action des microbes	Suite à son entrée dans l’organisme le microbe subi l’action des globules blancs.	Schéma d’un microbe entouré par des globules blancs.
Evolution de l’infection	La guérison est assurée par la défense des globules blancs.	Développement de taches rouges au niveau du visage et du cou.
Symbolisation	L’utilisation de la couleur jaune est un signe de l’état malade. Les globules blancs sont symbolisés par des ronds avec un noyau et sont très nombreux entourant un seul microbe représenté par un visage énervé reposant sur deux pieds : nous pouvons dans ce cas parler d’une personnification des microbes.	

Récapitulation :

Dans ce cas, nous avons une action des microbes suivie d’une réaction du corps : L’organisme est donc actif, il est capable de se défendre contre le microbe par l’intermédiaire des globules blancs. Le corps est présenté en position de force. Mais, nous assistons dans ce cas aussi à une mobilisation naïve des connaissances scolaires.

Affiche 5 : Asma Djobbi



Présentation de l'affiche :

C'est une affiche comparative : elle présente un corps humain subdivisé en deux parties : une saine et une malade. Mais l'intérêt est focalisé essentiellement au côté interne de l'organisme.

Analyse :

Thème	Commentaire	Schéma
Causes	Les microbes causent l’empoisonnement du corps et par la suite l’installation de plusieurs maladies.	Spécificité entre maladie et microbe : Chaque maladie est causée par un microbe spécifique.
Acheminement et action des microbes	L’entrée des microbes est assurée par l’alimentation, les médicaments, la transfusion sanguine et aussi l’hérédité. « ...chacun prend sa place et chacun a son travail » l’action des microbes est locale et spécifique.	Chaque microbe agit sur des tissus cibles, il agit localement. Mais aucune réaction n’est produite en contre partie du côté du corps.
Evolution de l’infection	« les microbes ont une stratégie bien organisée pour empoisonner le corps » personnification des microbes, ces derniers sont dotés de comportements humains. L’évolution de la maladie est conditionnée par le lieu où se trouve le microbe (au niveau de la tête cause la chute des cheveux, au niveau de la peau cause l’apparition de boutons...) L’évolution des maladies entraîne des conséquences graves et qui peuvent toucher tous les organes du corps : la bouche, les intestins, la gorge, le foie,	L’infection dans ce cas progresse, nous avons représentation de : Muscles déchirés, poumons atrophiés, dents cassés, perte de cheveux, problème de l’ouïe, problème de gorge, pieds gonflés...

	le nez...	
Symbolisation	L'entrée des microbes dans le corps est assimilée à une entrée des élèves en salle de classe. Le microbe est un ennemi de l'organisme.	Chaque type de microbe prend un symbole différent.

Récapitulation :

Nous assistons à une mobilisation raisonnée des connaissances acquises en classe : les apprenants ne présentent pas passivement les informations mais essayent à chaque fois d'expliquer, de montrer un avis personnel et de présenter des déductions (comme l'imagination de l'évolution probable d'une maladie). Dans ce cas nous pouvons déduire qu'un certain apprentissage a eu lieu, les apprenants sont en mesure d'utiliser les savoirs scolaires afin de les employer dans des situations similaires, mais dans certains cas les informations véhiculées par les apprenants sont erronées. Ce qui est mentionné par l'affiche c'est que l'organisme humain peut être sous deux états : état sain et état malade, mais nous ne voyons pas au niveau du schéma le rôle joué par le corps ni dans la défense contre les microbes ni pour garder la bonne santé.

Aussi, quelques contradictions existent entre le commentaire accompagnant le schéma de l'affiche : comme dans le cas de la spécificité entre la maladie et sa cause. Nous avons trouvé la contradiction suivante : un même microbe peut être la cause de plusieurs maladies selon son lieu au niveau du corps et aussi chaque microbe a des effets spécifiques.

Affiche 6, Hamida et Amira :



Présentation de l'affiche :

L'affiche comporte quatre parties, dont deux expliquent la contagion et deux autres expliquent l'évolution de la maladie. Les apprenants ont traité à la fois le côté macroscopique et microscopique, le côté interne et externe. Le commentaire proposé est essentiellement présenté en arabe.

Analyse :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Cause	Se rapprocher d'une personne malade ou encore inhaler l'air contenant les microbes projetés par éternuement.	Les microbes projetés suite à l'éternuement du malade.

Acheminement et action des microbes	La voie nasale est la seule voie proposée.	Les microbes entrent par la voie respiratoire à travers le nez.
Evolution de l'infection	« <i>La grippe attaque cet homme</i> » utilisation de vocabulaire guerrier. L'évolution de la maladie ainsi que l'apparition de ses symptômes sont instantanées. L'action des microbes n'est pas locale, mais elle s'étend sur tous les organes du corps.	Présentation des signes de la grippe et de la tuberculose.
Symbolisation	Les microbes sont symbolisés par des unicellulaires avec pour quelque uns présence de visages.	

Récapitulation :

Pas de distinction entre « virus » et « bactérie » les deux concepts désignent le même type de microbe. Nous assistons à une mobilisation des connaissances acquises en classe, mais c'est une mobilisation naïve⁹⁸ : les apprenants ont essayé de faire un « copier-coller » de ce qu'ils ont eu en classe, ce qui a causé une confusion dans les informations proposées par les apprenants. Cette confusion est rendue possible puisque le savoir véhiculé en classe s'est effectué en suivant le modèle transmissif de la connaissance, aussi l'apprenant n'étant pas un élément producteur de l'information mais plutôt il représente le pôle récepteur. Dans ce cas comment pouvons-nous qualifier l'apprentissage effectué en classe ? Nous pouvons le qualifier d'apprentissage naïf et passif, les apprenants possèdent les informations mais ils ne peuvent pas les employer, c'est un bloc d'informations reçues, c'est tous simplement un savoir transmis dans une situation bien précise et dont

⁹⁸ Comme nous l'avons indiqué précédemment, nous désignons par « mobilisation naïve » des connaissances antérieures toute transmission passive des informations ayant présentées en classe. Et qui ne mentionne pas un apport personnel de l'apprenant.

l'apprenant semble ne pas être capable de les utiliser dans des situations similaires ou aussi non scolaires. Cette situation peut être expliquée par le fait que les apprenants ne se sont pas habitués à interagir avec le savoir mentionné en classe.

Affiche 7, Thouraya et Amna :



Présentation de l'affiche :

La présente affiche est assimilée à un résumé récapitulatif du cours eu en classe⁹⁹. Les apprenants ont présentés quelques unes des maladies étudiées en classe (symptômes,

⁹⁹ L'affiche englobe les deux leçons réservées aux microbes : classification des microbes et microbes et maladies infectieuses.

causes...). L'affiche présente l'aspect externe et interne de l'évolution des maladies dans le corps.

Analyse :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Causes	Le virus de la grippe se transmet par la toux et cause la grippe. Le virus du SIDA se transmet sexuellement et de la mère à son fœtus.	Les microbes et le virus du SIDA.
Acheminement et action des microbes	L'entrée dans le corps est assurée par la voie nasale et la voie buccale, aussi à travers les yeux, par voie sexuelle et sanguine. Les microbes agissent sur tous les organes du corps.	Les microbes viraux circulent seulement au niveau de l'appareil respiratoire. Le virus du SIDA atteint tous les organes du corps par la circulation sanguine.
Evolution de l'infection	<u>Trachome et grippe :</u> Tous les symptômes de la grippe et du trachome sont mentionnés. Guérison externe est assurée par les médicaments (comprimés, vaccin). La présence des microbes au niveau du corps provoque l'élévation du volume sanguin. Dans ce cas, la guérison interne assurée par les globules blancs	<u>Trachome :</u> œil rouge et sécrétant trop de larmes. <u>La rougeole maladie infantile :</u> des boutons rouges sur tout le corps.

	« <i>les bulles blanches</i> ». « <i>Les microbes attaquent le corps</i> » langage guerrier qui rappelle des comportements humains.	
Symbolisation	L'intensité élevée des microbes au niveau de l'air est symbolisée par un nuage de microbes. Les microbes sont schématisés différemment preuve de la spécificité entre la maladie et sa cause.	

Récapitulation :

Nous assistons à une mobilisation des connaissances immunologiques acquises en classe avec addition de plusieurs détails personnels : preuve d'une mobilisation raisonnées du savoir immunologique. D'où l'apprentissage effectué en situation scolaire n'est pas passif : les apprenants sont en mesure d'approprier le savoir.

Mais, nous notons aussi la persistance de plusieurs idées erronées comme l'assimilation du vaccin à un moyen de guérison. Aussi, quelques contradictions existent entre les commentaires et les schémas (lieu d'action des microbes). Avec aussi des confusions entre des maladies différentes (tuberculose et tétanos), ainsi que des symptômes des maladies.

Affiche 8, Ahmed et Rabia :



Présentation de l’affiche :

L’affiche présente le côté externe de l’organisme. Elle renferme à la fois des commentaires explicatifs des schémas. Les apprenants ont proposé un exemple de maladie non infectieuse « l’obésité est assimilée à une maladie virale ».

Analyse :

Thèmes	Commentaires	Schémas
Causes	Le manque des activités sportives ainsi que l’excès des lipides au niveau de l’alimentation : Le virus de l’obésité provient des lipides.	Une personne pratiquant le sport en bonne santé alors qu’une personne sédentaire est malade.
Acheminement et action des microbes	La voie buccale, à travers les lipides. Les virus sont localisés au niveau du ventre mais leurs action s’étend sur tout le corps : c’est une action à	Les virus de l’obésité entrent avec l’alimentation, se localisent au niveau du ventre, mais leur action est généralisée sur tout le

	distance.	corps.
Evolution de l'infection	Les virus de l'obésité causent l'élévation de l'appétit de l'individu, ce fait abouti à la prise de poids. L'obésité est à l'origine de plusieurs maladies graves mais que nous pouvons éviter par les médicaments.	La personne passe de la taille normale à une personne obèse.
Symbolisation	Les virus sont représentés comme des unicellulaires avec des visages : personnification des microbes.	

Récapitulation :

Nous assistons à une mobilisation active¹⁰⁰ des connaissances acquises en classe, les apprenants peuvent utiliser le savoir scolaire dans des situations non scolaires, mais ceci n'implique pas obligatoirement que l'information fournie ne soit pas erronée.

Le corps humain est considéré comme étant en position de passivité, il subit l'action des virus ensuite et pour guérir il est en état de nécessité des médicaments : c'est la guérison externe qui est mentionnée.

Conclusion :

Au niveau de cette partie de notre travail de recherche nous avons effectué une comparaison globale des principaux résultats. Une comparaison encore plus fine (comparer affiche par affiche) n'étant pas possible, puisqu'il ne s'agit pas du même groupe d'apprenants qui ont participé à la préparation des affiches avant et après enseignement¹⁰¹.

¹⁰⁰ Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, nous désignons par « *mobilisation active* » des connaissances lorsque l'apprenant présente des connaissances immunologiques tout en interagissant avec ces dernières.

¹⁰¹ Il n'était pas possible que les affiches après enseignement soient préparées par les mêmes apprenants. Voir méthodologie : population cible.

Nous pouvons retenir que suite à l'enseignement classique des notions mettant en relation les microbes avec l'organisme humain, quelques apprenants sont devenus, légèrement, plus proches du cadre scientifique que de la connaissance commune, ce qui nous indique qu'un certain apprentissage a eu lieu. Le type d'apprentissage n'est pas le même chez tous les apprenants : il s'agit dans certains cas d'apprentissage naïf¹⁰² passif lorsque les apprenants transmettent ce qu'ils ont vu en classe sans que nous parvenions à apercevoir à la présence de leur emprunte personnelle. Dans d'autres cas l'apprentissage est qualifié de raisonné permettant à l'apprenant de s'approprier le savoir en question (nous pouvons repérer dans la présentation de l'apprenant des traces d'analyse et d'interprétation). Aussi, le même apprenant se comporte différemment avec des informations distinctes.

Trois idées majeures sur lesquelles nous devons insister, elles sont erronées, elles ont persisté et sont les plus représentées dans les affiches : la première c'est l'idée négative des microbes qui demeure dominante dans la pensée des apprenants. La seconde est celle de la passivité du corps humain, ce dernier est soit totalement dépendant de l'intervention externe soit subit l'action des microbes sans pouvoir réagir. Et la troisième idée se résume dans la compartimentation du corps humain, les différentes parties de l'organisme sont indépendantes les unes des autres.

De ce qui précède nous pouvons retenir que les conceptions préalables ont formé un obstacle à l'acquisition de la connaissance scientifique. Elles ont rendu plus difficile l'apprentissage scolaire du savoir immunologique. Souvent, les apprenants ne paraissent pas en mesure d'approprier le savoir scientifique. Aussi, les informations communes naïves des apprenants ont fonctionné comme obstacle devant l'apprentissage scientifique. Et même les apprentissages qui ont lieu, nous les avons qualifiés dans la majorité des cas de « passifs naïfs », puisque l'apprenant n'est pas en mesure de mobiliser les connaissances scolaires lorsque la nécessité se présente.

¹⁰² Nous désignons par « apprentissage naïf » le cas où l'apprenant apprend une succession d'idées et de connaissances immunologiques sans interagir avec le savoir en question.

II- Comment est conçue l'action du vaccin sur l'organisme humain ?

Introduction :

Les vaccins, la vaccination, l'immunité acquise... sont des thèmes scientifiques auxquels se sont intéressés les immunologistes et les biologistes depuis longtemps. Afin de dégager les idées des apprenants avant et après enseignement, d'identifier leurs conceptions et de définir les apprentissages effectués, nous leur avons proposé de préparer des affiches expliquant les relations pouvant s'établir entre les vaccins et le corps humain.

Pour se faire, lors d'une séance de travaux pratiques, de durée deux heures, nous avons proposé la question suivante aux apprenants¹⁰³ :

Quelle est la relation entre le vaccin et l'organisme humain ? : Composition, rôle, mode d'administration, caractéristiques, résultats...

Les apprenants ont eu deux heures pour répondre, nous leurs avons proposé de répondre par des schémas additionnés de commentaires. Chaque affiche est préparée par deux apprenants. Le choix du travail par binômes n'est pas dû au hasard, mais plutôt pour permettre aux apprenants d'interagir entre-deux, ce qui permet de repérer plus de conceptions et d'avoir une idée encore plus claire sur leurs raisonnements et ceci avant et suite à un enseignement classique.

1- Avant enseignement :

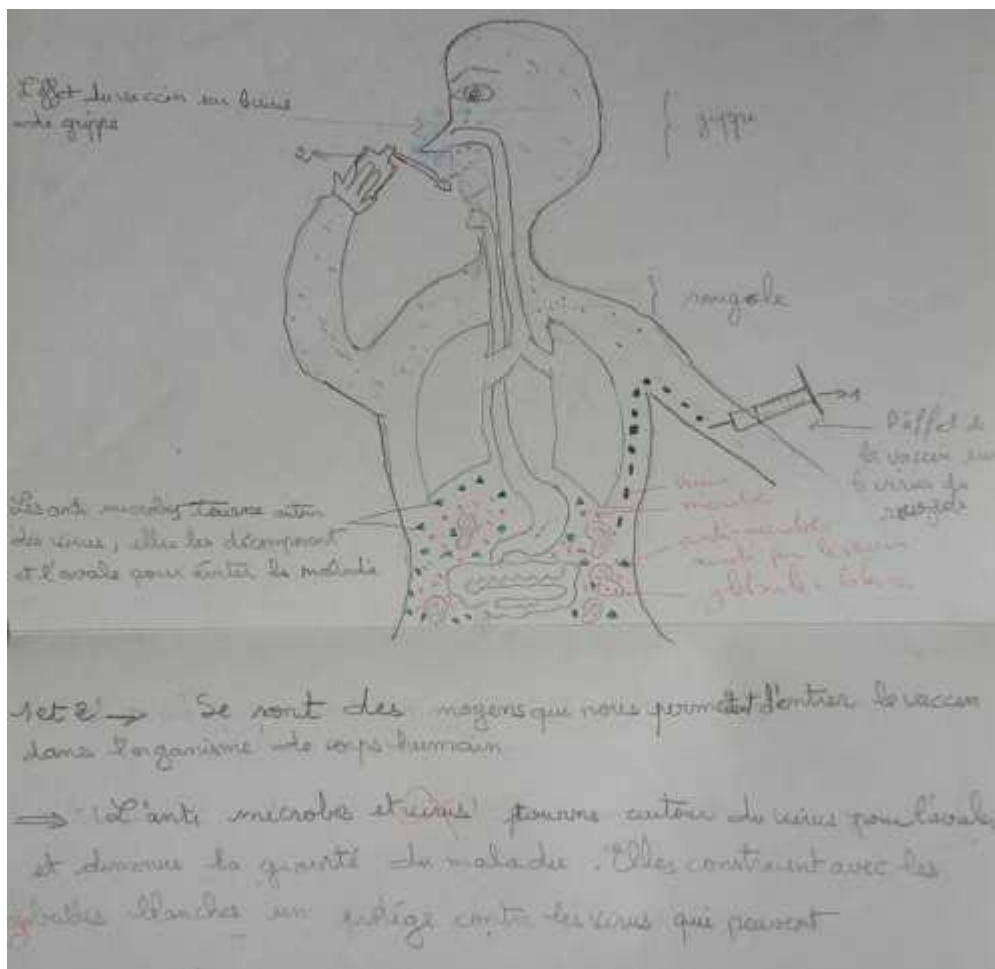
Sachant que les apprenants n'ont eu, lors des années scolaires précédentes, aucun cours relatif à la vaccination, de ce fait le contenu des affiches n'aura pas une origine scolaire, mais plutôt provient de la culture commune, de l'expérience personnelle aussi de l'auto-apprentissage.

¹⁰³ Il faut rappeler que les apprenants qui ont participé à la préparation des présentes affiches, ne sont pas ceux qui ont déjà préparé les affiches relatives aux microbes et organisme humain. Ils appartiennent à la 1^{ère} s8 (deuxième groupe de travaux pratiques).

Nous procédons à l'analyse des composantes de chaque affiche. Notre analyse sera subdivisée en deux parties, celle qui est relative au commentaire et celle qui va s'intéresser des schémas préparés. Pour cela nous avons dégagé, à partir des affiches, les thématiques suivantes :

- Mode d'administration : regroupe à la fois la méthode selon laquelle est administré le vaccin dans le corps et aussi son contenu s'il est fourni.
- Caractéristiques : spécificité, action du vaccin directe ou indirecte, locale ou généralisée sur tout le corps...
- Rôle : rôle du vaccin dans le corps, est ce qu'il est utilisé pour guérir, pour se protéger...
- Symboles utilisés : regroupe tous les symboles utilisés par les apprenant et ne s'intéresse qu'à la partie schématique.

Affiche 1, Maroua et Maroua :



Présentation de l’affiche :

L’affiche peut être subdivisée en deux grandes parties : une partie schématique et une seconde partie réservée au commentaire explicatif. Les apprenants se sont intéressés aux côtés suivants : microscopiques, macroscopiques, externes et internes.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d’administration	Le vaccin peut être administré par <u>voies buccale</u> (solution buvable) ou par <u>voie intraveineuse</u> (solution injectable).	Les apprenantes ont schématisé la personne entrain de boire le vaccin directement de la bouteille : le vaccin n’est pas administré à des doses précises. Aussi, la voie intraveineuse est schématisée par une seringue non graduée, juste la moitié de la quantité du produit était suffisante pour agir. Ce qui peut renseigner de l’absence de conception quantitative.
	Spécificité : Proposition de deux maladies auxquelles nous pouvons effectuer des vaccins : la rougeole et la grippe. A chacune son propre vaccin, c’est une preuve de la conscience de l’une des caractéristiques du vaccin : <u>la spécificité</u> .	Lieux d’action : Ce que nous pouvons dégager du schéma : <u>Le vaccin agit au niveau du lieu où pourra se manifester la maladie</u>. Pour cela le vaccin de la grippe doit être administré par voie buccale (à proximité du nez) alors que le vaccin de la rougeole doit être administré par injection en haut du bras et n’agit qu’au

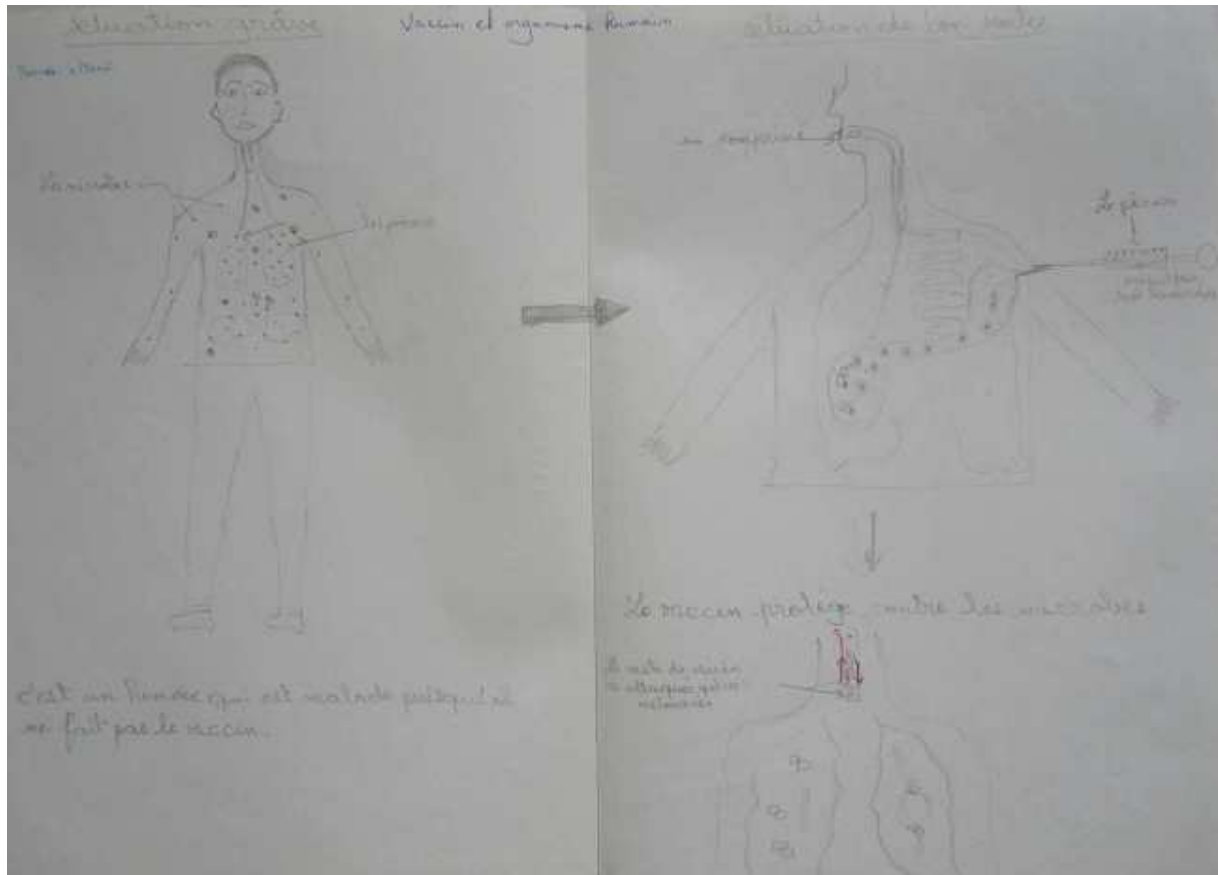
Caractéristiques		niveau de l'abdomen. → Les apprenants ont schématisé seulement des lieux des évènements ce qui peut renvoyer au fait que <u>le vaccin n'agit que directement</u> : il agit spécifiquement et seulement au niveau des organes cibles de la maladie. Temps d'action : <u>L'action du vaccin est immédiate</u>, le contenu de la seringue n'est pas vidé totalement alors que les opérations internes ont déjà eu lieu (ceci pourra être aussi le résultat de l'effet de la schématisation).
Rôle	« <i>Les antis microbes tournent autour des virus, les décomposent et l'avale pour éviter la maladie</i> » : cette image nous renvoie aux étapes de la phagocytose. Ces apprenants font la confusion entre le rôle joué par le vaccin dans l'organisme et l'une des fonctions des globules blancs. Le rôle principal est attribué au vaccin alors que le rôle secondaire est attribué aux globules blancs, ces derniers	Le vaccin produit des antis microbes dont le rôle est la neutralisation des virus et la diminution de la gravité de la maladie : <u>le vaccin a un rôle guérissant</u> Les antis microbes collaborent avec les globules blancs pour accomplir leur rôle protecteur : <u>le vaccin a un rôle protecteur</u>

	aident seulement le vaccin pour protéger et non pas pour guérir.	
Symboles	Le vaccin ainsi que l'anti microbe produit par ce dernier admettent la même couleur : nous pouvons les classer comme produits artificiels. Alors que les microbes et les globules blancs ont une même deuxième couleur et nous pouvons les classer comme entités naturelles. → <u>Classification du naturel et de l'artificiel et leur différenciation par la couleur.</u> Le nombre des antis microbes est proportionnel au nombre des microbes alors que le nombre des globules blancs est très limité. → <u>L'efficacité dans ce cas est liée à la quantité.</u>	

Récapitulation :

Au niveau de cette affiche nous avons assisté à une complémentarité entre les commentaires mentionnés et les schémas présentés. Les apprenants se sont basés essentiellement sur leurs expériences personnelles ainsi que leur vécu quotidien pour traiter le sujet de l'affiche. Ce fait a permis l'émergence de quelques conceptions, nous citons essentiellement la survalorisation du rôle du vaccin qui permet la protection du corps et aussi assure sa guérison.

Affiche 2, Yosra et maroua



Présentation de l'affiche :

L'affiche est subdivisée en trois parties (la description des événements internes, externes, microscopiques et macroscopiques) elle comporte trois schémas complétés de commentaires rudimentaires.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	Les apprenantes ont évoqué deux modes d'administration du vaccin : par <u>voie sanguine</u> « <i>pécore</i> » et par <u>voie buccale</u> « <i>un comprimé</i> ».	1- Un individu avale un seul comprimé, mais nous remarquons au niveau du corps qu'il y a un nombre élevé de comprimés : Est-ce que les comprimés se sont

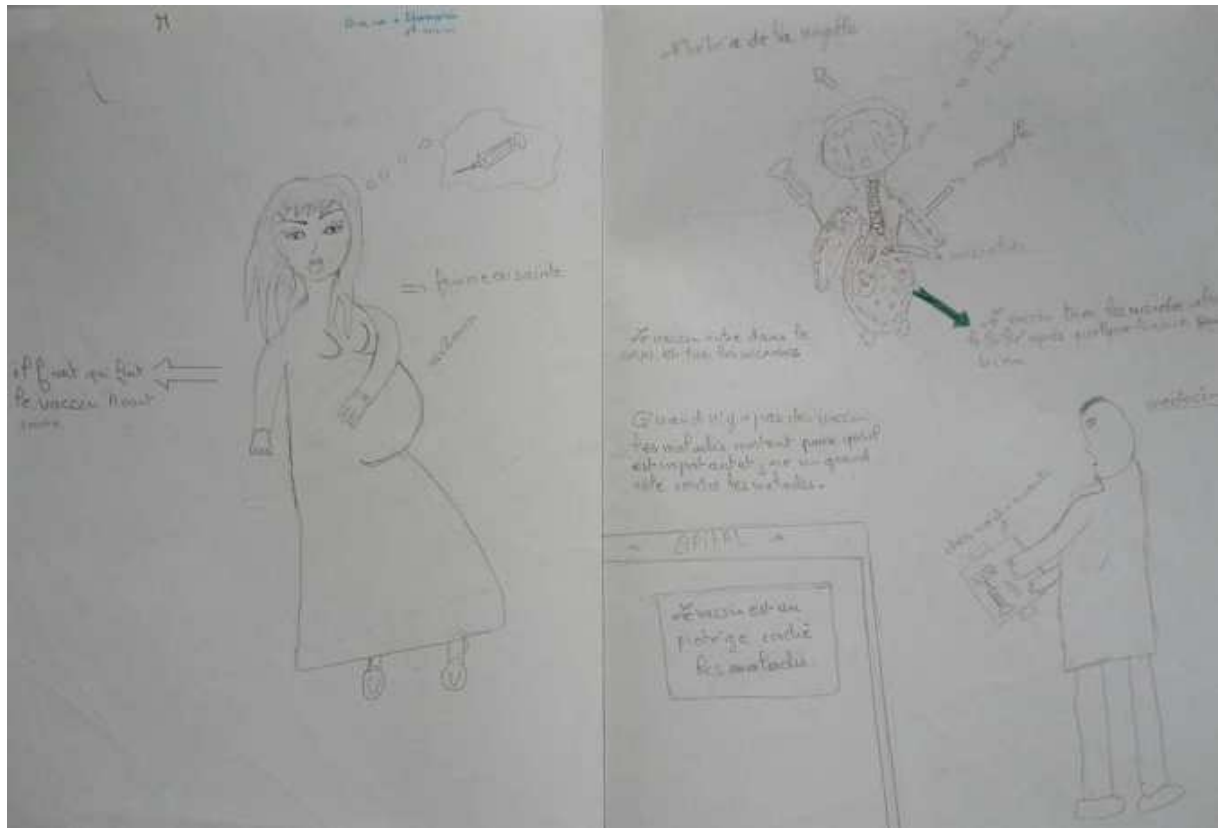
		multipliés au niveau de l'organisme ? Dans ce cas s'agit-il d'une analogie avec la multiplication cellulaire ? ou c'est un autre cas où nous assistons à l'intervention de l'effet de la schématisation ? 2- Le vaccin est sous forme d'un liquide.
Caractéristiques	« <i>c'est un homme qui est malade puisqu'il ne fait pas <u>le vaccin</u></i> », « <i>le vaccin protège contre <u>les microbes</u></i> » : le vaccin n'est pas spécifique à un microbe donné : un seul vaccin peut protéger contre plusieurs microbes.	Représentation de deux types de vaccins qui s'attaquent à un seul type de microbes : la spécificité, l'une des caractéristiques majeures du vaccin est négligée. Le nombre des éléments représentants le vaccin est nettement inférieur à ceux représentant les microbes: <u>l'efficacité du vaccin est non liée à sa quantité</u>. Même si la quantité du vaccin est limitée en comparaison avec celle des microbes, la protection est assurée. Temps d'action : Le vaccin agit en deux temps : 1- Lors de son administration dans le corps : <u>action immédiate</u>. 2- Lors d'un retour ultérieur des microbes : <u>action à long terme</u>.

		Lieux d'action : Les deux types de vaccin agissent au niveau des poumons.
Rôle	« <i>le vaccin <u>protège contre les microbes</u></i> » : Indication du pouvoir protecteur du vaccin. « <i>Le reste de vaccin va <u>attaquée qui va retournée</u></i> » : le pouvoir immunisant est assuré par le reste du vaccin qui attaquera les microbes en cas de retour → nous trouvons l'idée de <u>mémoire immunitaire</u> « <i>produit pour <u>tuer les microbes</u></i> » : rôle guérissant.	Le vaccin liquide se propage et englobe les microbes : rôle défensif. Un reste de vaccin (comprimés) au niveau des poumons pour prévenir d'autres agressions : rôle protecteur.

Récapitulation :

Nous assistons à la complémentarité entre les schémas effectués et les commentaires qui les accompagnent. Le vaccin est conçu comme étant un élément effecteur et non spécifique dans la protection et la défense de l'organisme contre les microbes, il assure la guérison en cas de maladie, alors que le corps semble être un récepteur passif.

Affiche 3 : Marwa Gara et Marwa Amiri



Présentation de l'affiche :

L'affiche est subdivisée en épisodes non numérotées. La succession des idées est guidée par des flèches. Les apprenants nous ont proposé un cas exceptionnel, celui d'une femme enceinte. Ils ont mis en relation l'état de santé de la mère et celui de son futur enfant.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	Le vaccin dans ce cas est un ensemble de médicaments administré soit par voie orale soit par injection pour l'enfant. Pour la femme enceinte le vaccin est injectable.	Les apprenants ont schématisé le vaccin dans une seringue graduée. → Conception quantitative

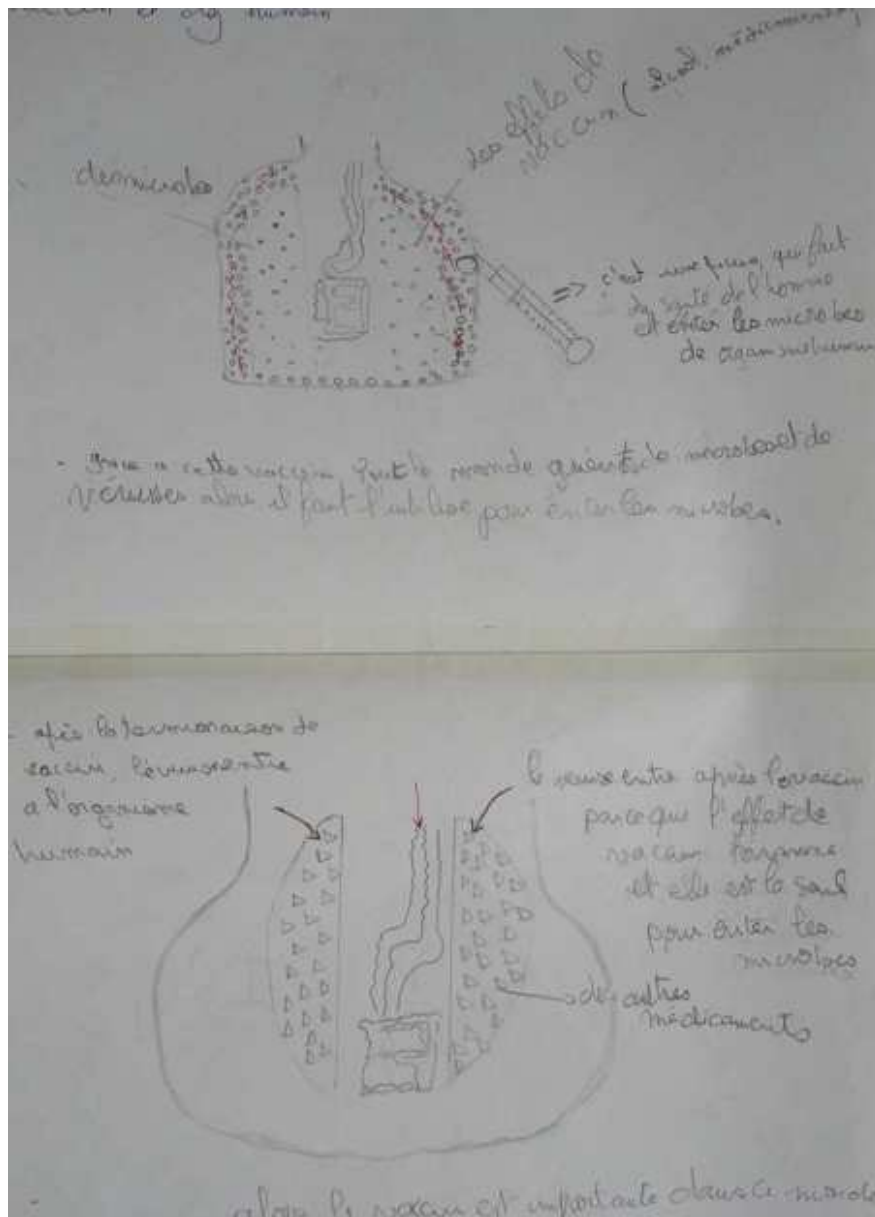
	→ Confusion entre deux produits de synthèse qui n'ont ni la même composition ni le même rôle : vaccin et médicament.	
Caractéristiques	<u>L'action du vaccin est transmissible de la mère à son fœtus</u> : lorsque la femme enceinte est vaccinée la protection contre la maladie n'est pas personnelle mais elle est transmise à son fœtus. Le vaccin n'a pas une période bien déterminée durant laquelle il doit être administré : il <u>faut</u> qu'il soit administré lors du premier trimestre de grossesse et il peut être effectué aussi après la naissance. <i>« le vaccin tuer les microbes alors le bébé après quelques heures sera bien »</i> <u>Action immédiate et évidente du vaccin</u> : après quelques heures, le bébé est en bonne santé (disparition totale de la rougeole). <i>« Quand n'y a pas des vaccin les maladies mortent</i>	Lieux d'action du vaccin : Le vaccin se propage dans tout le corps. Le trajet en sens unique est schématisé par des flèches rouges. Le vaccin fait le tour du corps librement, pas de vaisseaux sanguins. La rencontre entre le vaccin et les microbes a lieu au niveau des poumons. Temps d'action : L'action du vaccin est immédiate. La seringue est encore liée au bébé et la rencontre entre le vaccin et les microbes a eu lieu et par la suite la guérison aussi.

	<i>parcequ'il est important... »</i> <u>Le vaccin est une obligation,</u> en absence de vaccin la mort est inévitable. → négligence du rôle de l'organisme humain et ses défenses dans la protection du soi.	
Rôle	<i>« Le vaccin est un protège contré les maladies » : le vaccin a un rôle protecteur et préventif.</i> <i>« le vaccin tuer les microbes, alors le bébé après quelque heure sera bien » : Le vaccin a un rôle guérisseur.</i>	Le vaccin contre la rougeole doit être effectué lorsque la femme est enceinte afin de protéger son futur enfant des maladies : le vaccin a un rôle préventif. Le vaccin suit la trajectoire suivie par les microbes afin de les éliminer : le vaccin a un rôle guérisseur.
Symbolisation	Le bébé, les microbes ainsi que l'appareil respiratoire (éléments naturels) sont schématisés au crayon, alors que le vaccin (élément artificiel) est schématisé en rouge : <u>ségrégation entre l'artificiel et le naturel en différenciant les couleurs.</u>	

Récapitulation :

Nous avons une complémentarité entre les schémas et les commentaires de l'affiche. Dans le présent cas aussi l'organisme est considéré comme étant un receveur passif, la protection ainsi que la défense contre les microbes sont assurées par le vaccin. Ce rôle actif du vaccin est orienté à la fois vers la mère ainsi que son fœtus.

Affiche 4 : Nourchène et Nourhène



Présentation de l'affiche :

L'affiche est subdivisée en deux épisodes majeurs non numérotés. Chaque épisode est subdivisé en sous-épisodes. La succession des idées est assurée par des petits sous-titres indicatifs. Les apprenants se sont limités aux événements internes (macroscopiques et microscopiques).

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	Le vaccin peut être soit des médicaments soit de l'alcool : il a un rôle dans la guérison.	Il est administré à des doses précises (seringue graduée) : conception quantitative.
Caractéristiques	L'action du vaccin est instantanée, il permet à l'individu de garder sa santé, mais, son effet n'est pas durable. Une fois l'effet du vaccin s'annule, les microbes peuvent envahir le corps humain et causer des maladies et dans ce cas l'individu doit utiliser d'autres médicaments : L'individu doit se vacciner continuellement pour garder sa santé. Lorsque l'effet du vaccin est encore valable, les microbes ne peuvent pas entrer dans l'organisme : Le rôle du vaccin réside dans le fait d'empêcher les microbes d'entrer dans le corps.	L'action du vaccin ne dépasse pas le thorax de l'organisme humain ainsi que les microbes, ces derniers peuvent entrer soit par l'appareil respiratoire soit par l'appareil digestif → Les deux possibilités d'entrées majeures pour les microbes sont mentionnées. Le vaccin administré au niveau du thorax beigne directement dans le thorax au alentour des poumons, une partie du vaccin seulement pénètre dans les poumons.
	« <i>grâce à cette vaccin tout le monde guérit de microbes et de vérusses. Alors il faut l'utilise pour éviter les microbes.</i> », « <i>c'est une picure qui fait la santé de</i>	<u>- Le vaccin a un rôle curatif,</u> il est introduit dans l'organisme suite à l'entrée des microbes. Il permet la guérison.

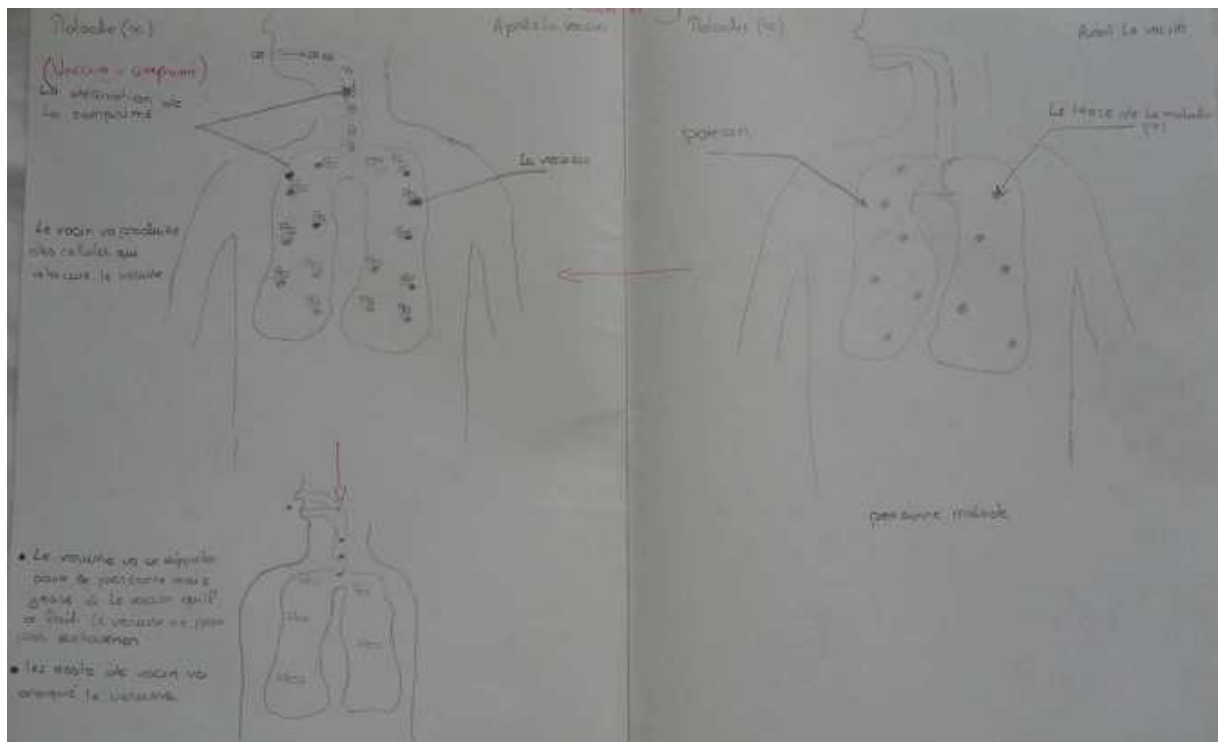
Rôle	<i>l'homme »</i> - <u>Survalorisation</u> du rôle du vaccin, ce dernier peut <u>guérir</u> tout le monde. Aussi le vaccin nous permet d'éviter les microbes donc il a un <u>rôle protecteur</u>. → Double rôle du vaccin : protection et guérison. <i>« ...et elle est la seul pour éviter les microbes »</i> Le vaccin a un rôle principal dans la protection contre les microbes, le corps humain n'est qu'un élément passif, malléable, inactif...qui d'une part il subit les agressions des microbes et d'autres part il est muni de la protection fournie par le vaccin : <u>Survalorisation</u> du rôle du vaccin et <u>dévalorisation</u> du rôle de l'organisme.	Avant l'introduction du vaccin les microbes sont schématisés par des ronds de grande taille. Alors qu'après l'introduction du vaccin et pour montrer son action, les microbes sont schématisés par des ronds de petite taille : <u>Le vaccin agit seulement sur la taille des microbes ce qui permet d'éliminer leur danger.</u> → Le vaccin a un rôle guérissant. Lors d'une seconde entrée des microbes le vaccin peut agir en collaboration avec d'autres médicaments : <u>Le vaccin et les médicaments ont le même rôle : permettent la guérison.</u>
Symbolisation	Les microbes sont représentés par des ronds, les virus avec des triangles et le vaccin avec des flèches (trajet du vaccin dans le corps). Les apprenantes ont utilisé le crayon pour représenter les microbes, les organes, le thorax, le vaccin...→ éléments naturels et artificiels. Le stylo rouge est utilisé pour représenter les trajets, que se soit le trajet du vaccin ou aussi l'entrée des microbes. → <u>pas de distinction entre le naturel et l'artificiel.</u>	

Récapitulation :

La complémentarité n'est pas claire entre les schémas et les commentaires : le vaccin permet seulement la guérison au niveau des schémas alors qu'au niveau des commentaires il assure à la fois la protection et aussi la guérison. Cette absence de complémentarité peut aussi être due à un oubli ou encore simplement à un manque de précision.

Nous assistons à une forte survalorisation du rôle du vaccin, ce dernier assure la protection du corps et permet sa guérison en cas de maladie. C'est un autre cas où le corps humain est conçu comme étant récepteur passif de l'action pathogène des microbes et aussi de l'action curative et protectrice du vaccin.

Affiche 5 : Ben salem et faïcel



Présentation de l'affiche :

L'affiche est subdivisée en trois parties : avant la vaccination, immédiatement après la vaccination et à long terme après la vaccination. Les apprenants se sont limités aux événements microscopiques internes.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	Le vaccin est un comprimé, mais sa composition n'est pas indiquée dans l'affiche.	Des comprimés, administrés par voie orale. Le chemin emprunté conduit le vaccin de la bouche vers les poumons directement. IL nous semble intéressant de signaler que le vaccin est administré à des doses bien précises (un seul comprimé) : <u>Présence de conception quantitative.</u>
	Le vaccin est spécifique puisqu'il agit seulement contre le virus responsable de la maladie (x) et aussi il protège le corps contre le même virus. Le vaccin change d'allure en passant du milieu extérieur vers le milieu intérieur de l'organisme. « <i>dérivation de la comprimé</i> » Temps d'action C'est une action immédiate par la production de cellules qui vont attaquer le virus. Cette action pourrait être durable	Ce qui est remarquable c'est que l'individu avale un seul comprimé, mais que l'on trouve plusieurs au niveau de ses poumons : le vaccin est capable de se multiplier à l'intérieur de l'organisme humain, c'est une analogie avec la multiplication cellulaire¹⁰⁴. Nous assistons aussi à un changement de l'allure du vaccin en passant vers l'emplacement des virus, comme si c'était une activation du vaccin pour éliminer les virus. Cette activation ne s'effectue qu'en contact avec le

¹⁰⁴ Cette interprétation pourra être un peu exagérée. Cette représentation peut être le résultat de l'effet de la schématisation.

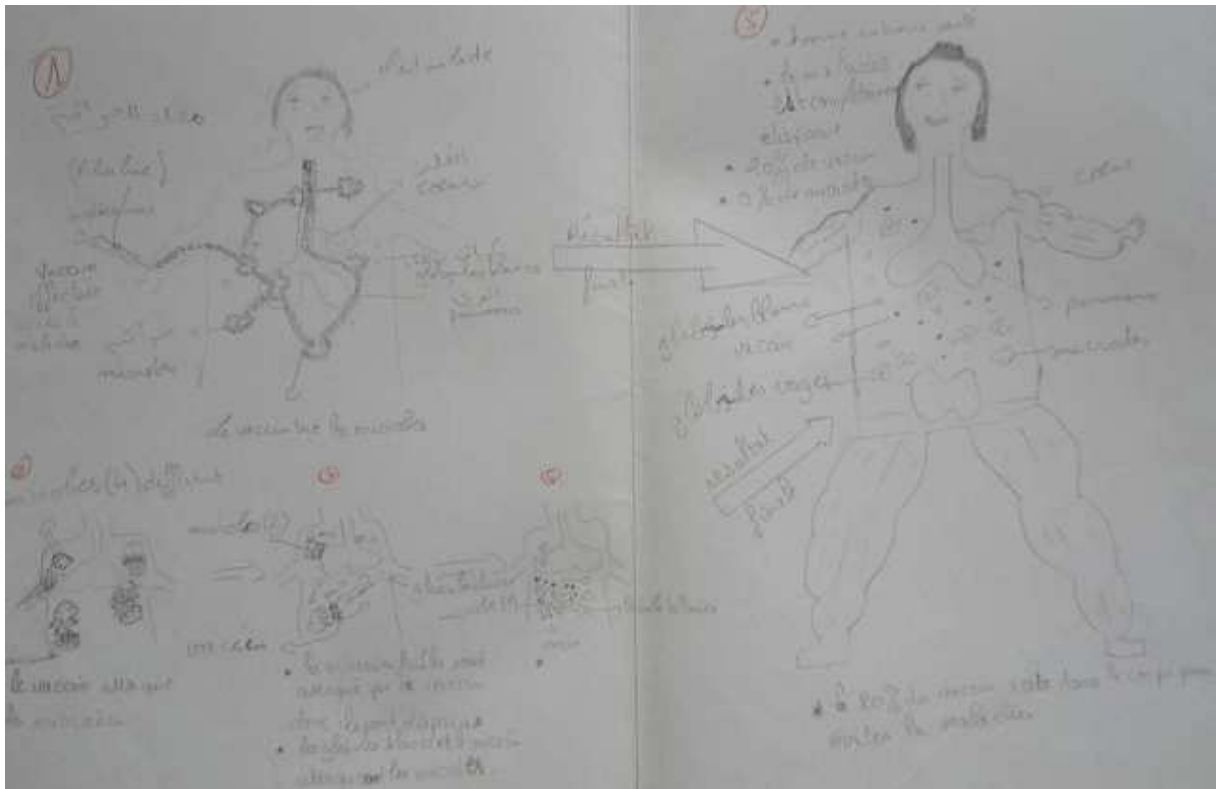
Caractéristiques	seulement dans le cas où il y a un reste de vaccin.	microbe mais elle se poursuit dans l'attente d'une nouvelle entrée de l'agent pathogène. Action du vaccin : Suite à son entrée dans le corps le vaccin s'attaque aux virus : action immédiate. Le surplus de vaccin reste sous la seconde forme, il est prêt à s'attaquer aux virus : action à long terme. Lieu d'action du vaccin : Le vaccin agit localement à l'endroit même où l'on trouve les microbes « verusse ». Ensuite, et en cas de surplus, le stockage s'effectue au même endroit siège aussi de la rencontre entre le vaccin et le virus en cas d'une nouvelle entrée.
Rôle	→ Rôle guérisseur : il permet à l'individu de passer de l'état malade à l'état sain. Ce rôle est expliqué par la production de cellules tueuses des virus, donc l'action du vaccin n'est pas directe mais nécessite un intermédiaire, dans notre cas ce sont des cellules. → Rôle protecteur et défensif: Ce rôle est aussi accompli par l'intermédiaire des cellules	La vaccination est effectuée après l'infection : le vaccin a un rôle guérisseur défenseur. Une quantité de vaccin reste au niveau du corps pour éviter des agressions ultérieures : le vaccin a un rôle à la fois protecteur et immunisant. L'administration du vaccin a deux résultats consécutifs, il a permis de vaincre la maladie (x) et

	produites par le vaccin. Nous assistons à une personnification du vaccin, ce dernier est capable de « <i>produire des cellules...</i> » Il est actif rendant le corps humain passif, qui est considéré comme étant un lieu de rencontre avec le microbe.	d'avoir une immunité contre le virus de la maladie en cas d'une nouvelle entrée.
Symbolisation	Le vaccin est schématisé en blanc, symbole de la bienfaisance, alors que les microbes sont schématisés en noir, symbole du danger et du risque. Représentation du nombre des particules « <i>vaccinantes</i> » nettement supérieur, pour montrer la possibilité d'une seconde intervention : L'efficacité d'un vaccin est liée à sa quantité. La circulation sanguine n'est pas mentionnée, les microbes ainsi que le vaccin baignent librement dans le corps.	

Récapitulation :

Nous assistons à une complémentarité entre les commentaires et les schémas de l'affiche. Dans la présente affiche aussi le corps est considéré comme étant un récepteur passif dont la protection et aussi la défense contre les microbes est dépendante d'un seul et unique acteur représenté par le vaccin qui est même capable de « produire des cellules » afin d'accomplir ses fonctions : le vaccin dans ce cas est survalorisé alors que le corps humain est dévalorisé.

Affiche 6 : Mohamed Amine et Mohamed



Présentation de l'affiche :

L'affiche présente des schémas et des commentaires explicatifs. C'est une suite de bandes dessinées numérotées. Elle met en relation les événements internes et externes qui auront lieu dès l'injection du vaccin et jusqu'à avoir le résultat.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	Le vaccin est une solution injectable renfermant un médicament identifié par les apprenants : « <i>la pilisiline</i> » (pénicilline). C'est un « <i>anti-microbe</i> ». Le préfixe « anti » signifie le contraire de quelque chose,	C'est une injection à l'aide d'une seringue au niveau du bras, mais aucune indication de la nécessité de précision de la dose à injecter. → Absence de la conception quantitative.

	dans notre cas le vaccin est l'ennemi qui va s'opposé aux microbes.	
Caractéristiques	Pas de spécificité entre le vaccin et le microbe, un même vaccin agit contre quatre microbes différents.	Entrant dans le corps humain, le vaccin augmente de volume et se propage dans les différents organes de l'organisme. Temps d'action : L'action du vaccin est immédiate : la seringue contient encore le produit, alors que la quantité déjà injectée entre en action. L'action progresse au fil du temps et peut se répéter lors d'une seconde entrée de l'agent pathogène : action durable. Lieu d'action du vaccin : Le vaccin migre vers les emplacements où se localisent les microbes pour interagir avec eux et essayer de les éliminer.
	La vaccination est effectuée après avoir été malade → le vaccin est choisi comme moyen de guérison suite à un état de maladie. « Le vaccin <u>tue</u> les microbes » « le vaccin <u>attaque</u> les microbes » : personnification	Suite à sa propagation dans l'organisme, le vaccin enveloppe les microbes et les tue. En première phase l'action est double : nous assistons à la schématisation d'une action du vaccin compensée par une

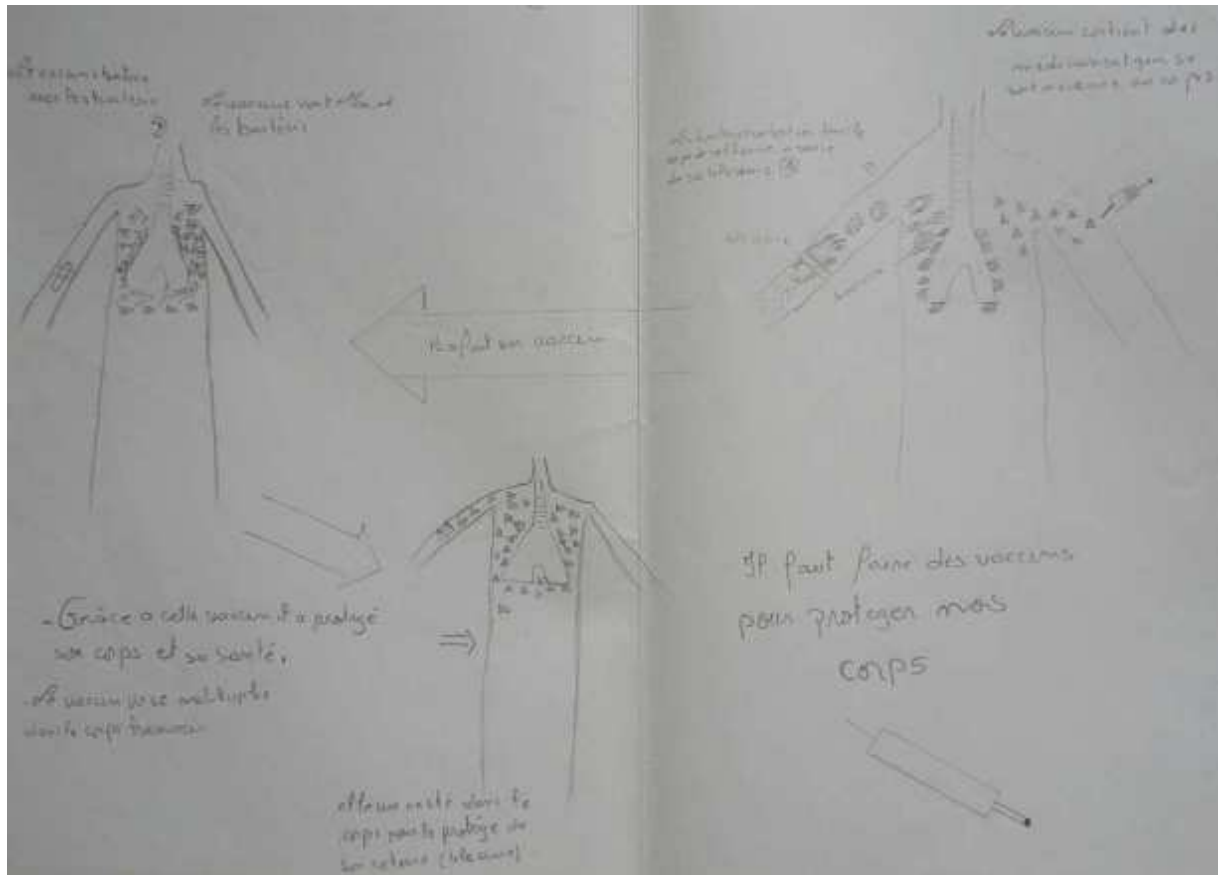
Rôle	du vaccin. → Rôle curatif guérisseur additionné à 80% de la quantité de vaccin injectée. Le second rôle c'est la protection de l'organisme dans le cas d'une rencontre ultérieure avec l'agent pathogène (20 % du vaccin). Le vaccin a réussi à éliminer le microbe. Nous assistons à un passage progressif d'un état malade à un état sain et aussi protégé. « <i>Un homme en bonne santé a dans son corps 0% de microbes et 20 % de vaccin</i> »	réaction des microbes. En deuxième phase l'action est aussi double mais dans un seul sens, elle est effectuée par le vaccin et les globules blancs contre les microbes dont le nombre diminue progressivement. → Coopération entre les globules blancs et le vaccin pour éliminer les microbes. → Le corps humain est actif, il contribue, en partie, à l'élimination des microbes.
--------------------	---	---

Récapitulation :

Nous avons noté la présence d'une contradiction entre ce qui est indiqué au niveau du commentaire (0 % microbes pour une personne en bonne santé) et ce qui est présenté au niveau du schéma (Le vaccin, les globules blancs, les globules rouges et aussi les microbes baignent librement dans l'abdomen d'une personne en bonne santé). Cette situation se présente suite à la vaccination.

Ce qui nous est paru intéressant dans cette affiche c'est que l'organisme humain n'est plus passif, il collabore avec le vaccin pour accomplir les réactions immunitaires, mais aussi ne pouvant pas en être indépendant.

Affiche 7 : Ferchichi et Houda



Présentation de l'affiche :

L'affiche est une bande dessinée. Elle est formée de trois parties qui se succèdent. Chaque partie est formée par un schéma représentatif avec un commentaire explicatif. Les apprenants n'ont traité que le côté microscopique interne du corps.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	« Le vaccin contient des médicaments... » Le vaccin, moyen de prévention et de stimulation du système immunitaire, est	C'est une solution injectable par une seringue graduée. → Présence de la conception quantitative.

	assimilé à un moyen de guérison.	
Caractéristiques	« ...nécessaire au corps » « il faut faire des vaccins... » le vaccin est une nécessité, nous assistons à une survalorisation du vaccin ce qui renvoie par conséquent à une dévalorisation du corps qui paraît passif et récepteur. « le vaccin va se multiplier dans le corps humain » le vaccin est donc assimilé à un être vivant capable de se multiplier dans le but d'assurer un maximum de protection à l'organisme : Conception vitaliste du vaccin. Le vaccin est spécifique, la spécificité est indiquée à la fin de l'affiche « ...pour le protéger de son retour »	Entrant dans l'organisme, le vaccin change de forme. L'élévation du nombre des éléments qui symbolisent le vaccin d'un schéma à un autre pourrait être une preuve de la multiplication de ce dernier dans le corps. Temps d'action : L'action du vaccin est immédiate, une partie du contenu de la seringue n'est pas encore injecté, alors que nous pourrions bien observer le vaccin se dirigeant vers les bactéries. Cette action est aussi durable, puisque un résidu du vaccin reste dans le corps pour le protéger. Lieu d'action du vaccin : Il se propage, quitte le lieu de l'injection pour migrer vers l'emplacement où l'on trouve les bactéries afin d'agir contre elles.
	« ...pour protéger nos corps » « grâce à cette vaccin il a protégé son corps et sa santé » : Le vaccin a un rôle	Le vaccin est effectué suite à une blessure : il est choisi comme moyen de guérison. Entre en contact avec les bactéries

Rôle	protecteur pour l'organisme. « <i>les vaccins batre avec les bactérie</i> » « <i>les vaccins vont élléminé les bactéries</i> » : le vaccin a un rôle défensif : dans le cas d'une agression externe par un agent pathogène, le vaccin va défendre le corps. « <i>grâce a cette vaccin il a protégé son corps et sa santé</i> », « <i>elle va resté dans le corps pour le protège de son retour (blessure)</i> » : la vaccination permet de passer d'un état malade à un état sain et avoir un corps protégé. Le vaccin est un élément actif, par contre l'organisme est assimilé à un lieu de rencontre entre les microbes et le vaccin : c'est un récepteur passif.	qui se trouvent dans le corps suite à la blessure dans le but de les éliminer : Rôle défensif. Les flèches dirigées dans un seul sens ce qui montre l'activité du vaccin et la passivité des bactéries. En deuxième phase, nous avons le vaccin qui est présent seul et en quantité assez importante dans l'organisme, ce fait permet au corps une protection en cas d'une autre invasion par le microbe : Rôle préventif protecteur. Le résultat de la vaccination, un organisme sain mais aussi bourré de « <i>particules vaccinales</i> ».
--------------------	--	---

Récapitulation :

Nous avons une complémentarité entre le contenu des schémas et ce que les apprenants ont mentionné au niveau des commentaires. Aussi dans la présente affiche nous assistons à la dévalorisation du rôle du corps et la survalorisation du rôle du vaccin qui permet à la fois la protection (prévention) et aussi la défense de l'organisme (guérison) contre les microbes.

Conclusion :

La complémentarité¹⁰⁵ entre les schémas et les commentaires n'est pas toujours claire, mais nous notons la présence parfois de contradictions entre ce qui est présenté par les schémas et ce qui est expliqué au niveau des commentaires. Ces contradictions repérées ne semblent pas être très significatives et peuvent être la résultante d'un oubli ou encore d'une simple lacune.

Nous assistons à la présence dans les affiches de deux mondes qui s'entrecroisent : le monde réel¹⁰⁶ et le monde imaginaire¹⁰⁷. Ce fait dans le but de fournir une explication logique (du point de vue des apprenants¹⁰⁸) aux faits scientifiques et biologiques en relation avec le vaccin dans l'organisme humain.

Ces productions écrites (schémas et commentaires) nous ont permis d'assister à l'émergence de plusieurs conceptions des apprenants d'un sujet assez fin et délicat et qui est aussi en relation étroite avec notre vie quotidienne. On y distingue les catégories de conceptions suivantes (nous nous limitons aux conceptions les plus représentées) :

- Le rôle guérisseur du vaccin : le vaccin permet à une personne malade de guérir, il occupe un rôle curatif. Il est assimilé à un médicament. Son administration doit s'effectuer suite à l'atteinte par une maladie.
- Le vaccin n'est pas spécifique : un seul vaccin peut agir contre plusieurs types de microbes.
- L'action immédiate du vaccin : le vaccin agit instantanément au niveau de l'organisme humain.
- Survalorisation du rôle du vaccin : il a un rôle défensif. Le vaccin est actif, il emprunte le rôle du corps. Dans ce cas le corps est rendu passif.
- Le vaccin agit directement et seulement au niveau des organes cibles. Son action n'est pas généralisée sur tout l'organisme.

¹⁰⁵ La complémentarité entre le schéma et le commentaire est réalisée dans le cas où nous assistons à la cohérence entre le dessin et l'explication proposée.

¹⁰⁶ Le monde réel de l'apprenant c'est celui se référant à son vécu personnel. C'est tout ce que l'apprenant pourrait concevoir de son environnement.

¹⁰⁷ Le monde imaginaire de l'apprenant c'est tout ce que l'apprenant propose comme explication n'ayant pas une origine concrète observable par ce dernier mais elle est déduite. Généralement, le monde imaginaire de l'apprenant s'écarte du savoir scientifique mais s'approche de la connaissance naïve non raisonnée.

¹⁰⁸ Dans la plupart des cas la logique de l'apprenant s'écarte de la logique du savoir immunologique. Ce fait s'explique par l'absence de tout apprentissage scolaire préalable faisant appel à la vaccination.

Les idées erronées dégagées chez les apprenants, persistent-elles suite à l'enseignement classique ? Représentent-elles un obstacle à l'apprentissage ? Ou encore un appui pour de nouveaux apprentissages immunologiques ? Lors d'un travail antérieur, nous sommes rendu compte de la persistance de quelques unes des conceptions des apprenants après enseignement. Pour étudier l'action de l'enseignement sur les conceptions des apprenants nous avons eu recours à la préparation d'affiches après enseignement. Ces affiches nous permettent aussi de déterminer la nature de l'apprentissage¹⁰⁹ effectué : évaluer s'il s'agit d'un apprentissage naïf passif ou un apprentissage raisonné actif où l'apprenant s'approprie la connaissance et s'approche du savoir scientifique.

¹⁰⁹ Nous désignons par :

Bon apprentissage ou encore apprentissage raisonné et actif : dans le cas où l'apprenant est en mesure d'utiliser les connaissances acquises afin de convaincre autrui. Il interagit avec la connaissance et il peut l'utiliser même si le cadre scolaire change.

Apprentissage naïf et passif : dans le cas où l'apprenant a une information mais sans concevoir son vrai sens et dans ce cas il ne pourra pas l'utiliser correctement. Dans le cas de son utilisation, généralement l'apprenant tombe dans l'erreur et la confusion.

2- Après enseignement :

Les affiches ont été préparées suite au cours relatif à l'immunité innée, l'immunité acquise et la vaccination. Nous avons gardé les mêmes thématiques d'analyse que pour les affiches préparées avant enseignement¹¹⁰.

Affiche1, Mouna et Nourhène :



Présentation de l'affiche :

L'affiche est une sorte de bande dessinée de dessins qui se succèdent. Les apprenants commencent par montrer l'état de bonne santé, suivit par les étapes de l'évolution d'une plaie pour finir par montrer l'action du vaccin. L'affiche représente ce qui est microscopique interne à l'organisme. Pour ces apprenants l'état de bonne santé correspond à l'absence totale des microbes à l'intérieur du corps.

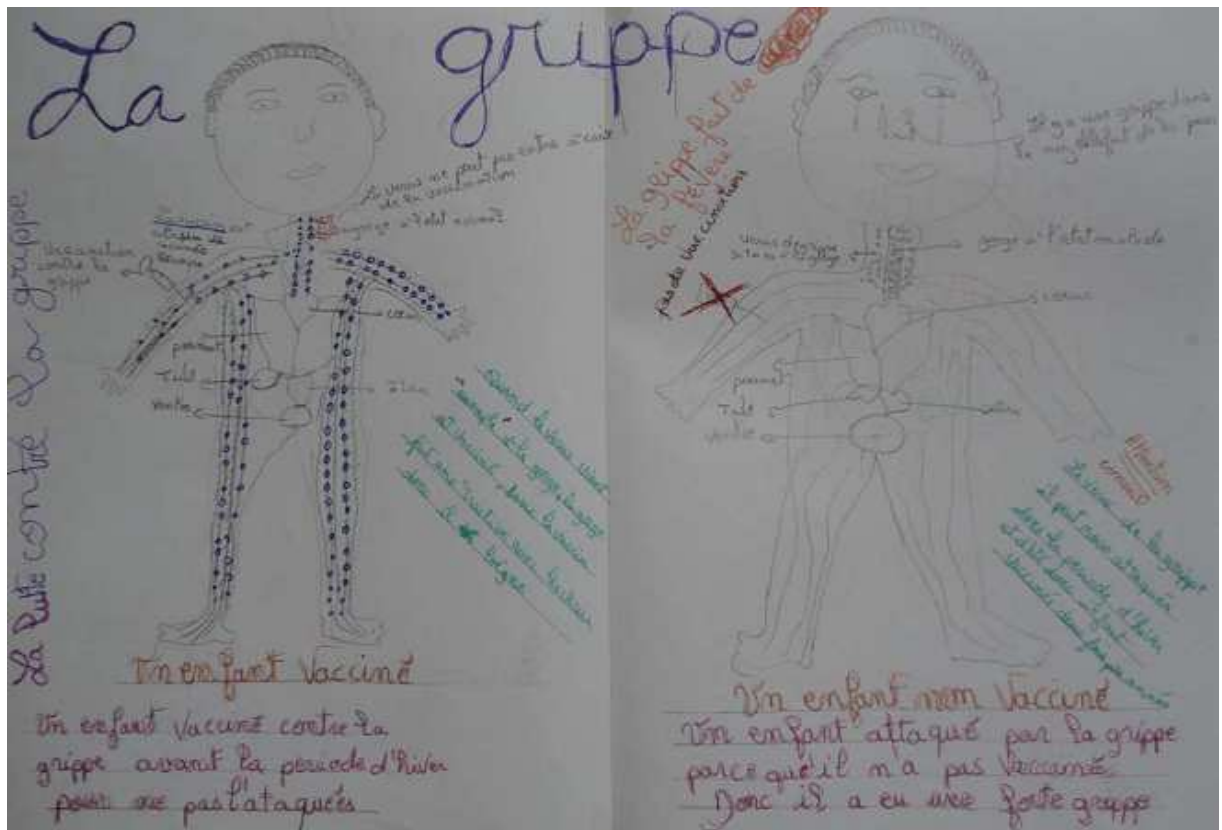
¹¹⁰ Nous avons procédé de la même façon que lors de la préparation des affiches avant enseignement. Il s'agit des mêmes questions et aussi des mêmes formes de travail. Par contre, nous n'avons pas gardé le même groupes d'apprenants comme population cible (les apprenants appartiennent au deuxième groupe de travaux pratiques de la première année S9).

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	« ... <i>l'entrée</i> du vaccin au niveau de la main » : utilisation de vocabulaire qui semble être plus adéquat à l'humain plutôt qu'au vaccin.	Le vaccin est une solution injectable.
Caractéristiques	« ... la diminution de bactéries grâce à le goût de vaccin » L'action du vaccin sur les bactéries est assurée par son goût. Ici le goût pourra nous renvoyer à la composition du vaccin. L'action du vaccin est dépendante de sa composition.	Le vaccin administré au niveau de la main, agit aussi au même emplacement : l'action du vaccin est locale.
Rôle	« ... la diminution de bactéries grâce à le goût de vaccin » : le vaccin a un rôle guérisseur. « le vaccin aide les ballons blanc... » le vaccin soutient les globules blancs dans leur action contre les bactéries, il a un rôle de support de l'immunité humaine.	Le vaccin est administré suite à l'infection : il a un rôle guérisseur. Suite à l'injection du vaccin, le nombre de bactérie diminue preuve du rôle curatif du vaccin.

Récapitulation :

Le corps est présenté comme étant un effecteur actif dans les réactions immunitaires par l'intermédiaire des globules blancs. Ce rôle est accompli en collaboration avec le vaccin qui a un rôle dans la guérison et non pas la prévention des maladies.

Affiche 2 , Marwa ben Hriz et Marwa sahbi.

Présentation de l'affiche :

L'affiche est une présentation comparative de l'état de santé chez une personne vaccinée et une seconde non vaccinée. Elle montre l'aspect interne du corps dans les deux cas (présence du côté macroscopique et aussi microscopique).

Analyse :

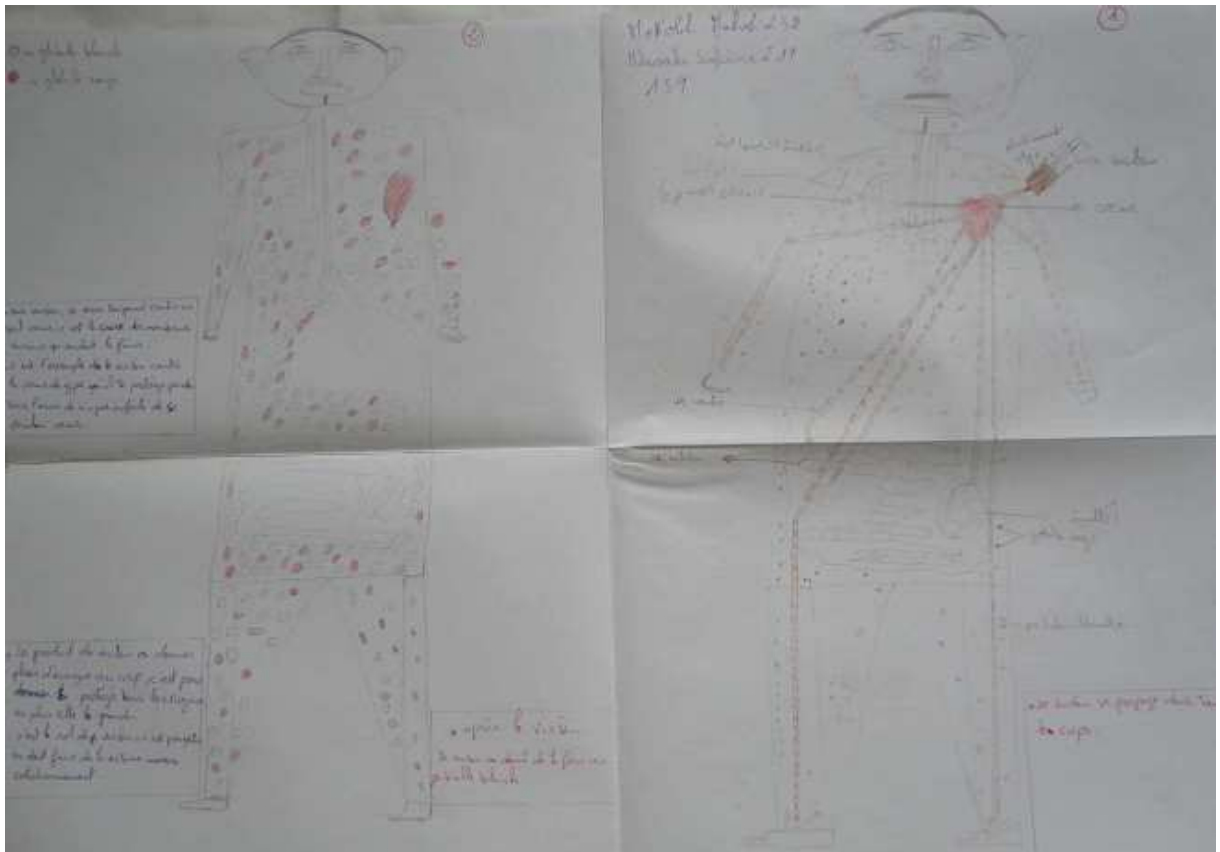
Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	« un enfant vacciné contre la grippe avant la période d'hiver pour ne pas l'attaquer » l'administration du vaccin doit avoir lieu avant que l'on soit malade.	Le vaccin est une solution injectable.

Caractéristiques	Le vaccin est spécifique à la maladie qu'il prévient : vaccin de la grippe pour éviter la maladie de la grippe.	L'action du vaccin n'est pas locale, il est administré au niveau du bras et son action s'étend dans la totalité de l'organisme.
Rôle	« <i>la verus ne peut pas entre à cause de la vaccination</i> » : il ne permet pas le passage des virus à l'intérieur du corps. Le vaccin a un rôle préventif. « <i>donc le vaccin fait une traction avec le verus donc il loigne</i> » le vaccin défend le corps contre les agressions externes, il a un rôle défensif. « <i>un enfant attaqué par la grippe parce qu'il n'a pas vacciné. Donc il a eu une forte grippe</i> » survalorisation du rôle du vaccin et dévalorisation du rôle de l'organisme dans la défense du soi.	Le vaccin, localisé au niveau de la gorge, repousse les virus qui s'attaquent à la gorge : le vaccin a un rôle protecteur. L'absence du vaccin induit obligatoirement un état de mauvaise santé : exagération dans l'évaluation du rôle du vaccin avec négligence du rôle de l'organisme dans la défense du soi. Le corps est considéré comme étant un récepteur passif.

Récapitulation :

Les apprenants ont mis en valeur l'importance du rôle du vaccin dans la prévention des maladies, mais ils ont aussi survalorisé le vaccin en mentionnant qu'il a un effet guérissant. Dans ce cas le corps est conçu comme étant passif et qui représente un lieu où s'effectue la rencontre entre les microbes et le vaccin.

Affiche 3, Mahdi et Sofien.



Présentation de l'affiche :

L'affiche montre l'évolution de l'état de santé d'un individu au moment de la vaccination et par la suite. Nous avons une description essentiellement, macroscopique et microscopique, interne de l'organisme. Le corps humain est actif, mais, nécessitant l'intervention du vaccin.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	« ...on doit faire de la vaccine quotidiennement » l'administration du vaccin doit s'effectuer régulièrement.	Le vaccin est un médicament en solution injectable.

Caractéristiques	« <i>une vaccin, se serre toujours contre un seul verus, c'est la cause des nombreux vacsins qu'on doit le faire</i> » : le vaccin est spécifique. « le vacsin se propage dans tous le corps » : l'action du vaccin n'est pas locale. « <i>...on doit faire de la vaccine cotidiennement</i> » l'action du vaccin ne se poursuit pas dans le temps d'où la nécessité de la répétition.	Le vaccin administré au niveau du bras se propage dans tous le corps soit dans des vaisseaux soit librement. Son action n'est pas durable au cours du temps.
Rôle	« <i>...qu'il te protège tous l'année...</i> » : le vaccin a un rôle protecteur préventif. « <i>le vacsin va donné de la force au globules blanches</i> » : le vaccin a un rôle renforçant des globules blancs. Nous assistons à une certaine collaboration entre le vaccin et le corps actif. « <i>la produit de vacsin a donner plus d'énergie au corp, c'est pour protégè tous les organes en plus elle le grandir. C'est le rol de vacsin</i> » le vaccin a un rôle renforçant, protecteur et aussi aide à la croissance.	Le vaccin offre à l'organisme, la force et la bonne santé.

Dans la présente affiche le corps est considéré comme « actif » mais ne pouvant pas se passer de l'aide apportée par le vaccin.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	Le vaccin est une « <i>injection</i> » « <i>le vaccin se fait ...avant que les maladies se réalise</i> » le vaccin est administré avant l'infection.	Le vaccin est une solution injectable. C'est un ensemble d'éléments identiques.
Caractéristiques	« <i>en cas d'obtenir la maladie le corps va utiliser l'immunité qu'il a réservé pour déffendre</i> » : l'action du vaccin est durable. « <i>le vaccin va circuler à travers les veines pour arriver à toute point du corps et essentiellement par le sang</i> » : le vaccin emprunte la circulation sanguine pour agir sur tous le corps, son action n'est pas locale. « <i>les éléments du vaccin vont éliminer le virus</i> » l'action du vaccin est une action indirecte par l'intermédiaire de « <i>l'anti-virus</i> ».	L'action du vaccin n'est pas locale, elle s'étend sur la totalité du corps. Le vaccin agit sur les microbes en collaboration avec les globules blancs et à l'intérieur de ces derniers.
	« <i>le vaccin se fait pour garantir l'immunité... et avant d'être impossible de guérir</i> » : le vaccin a un double rôle. Il intervient dans l'immunisation et	Le vaccin est administré suite à l'infection : il a un rôle dans la guérison.

Rôle	aussi dans la guérison. Le vaccin a un rôle défenseur. « le vaccin va donner une sorte d'énergie de renforcement à ce défenseur pour décomposer et détruire le virus » : le vaccin a un rôle énergisant pour les globules blancs.	
-------------	---	--

Récapitulation :

Un autre cas où nous assistons à la présence d'un corps actif qui n'est pas totalement dépendant de l'action du vaccin pour se défendre contre les microbes. Dans ce cas le vaccin admet un double rôle : il assure la protection de l'organisme et aussi garanti la guérison en cas d'une infection microbienne.

Affiche 5, Imed et Fares.



Présentation de l'affiche :

L'affiche présente une description très simple de l'intérieur du corps accompagnée d'un commentaire. La description est à la fois macroscopique et aussi microscopique. Dans le présent cas le corps est passif.

Analyse :

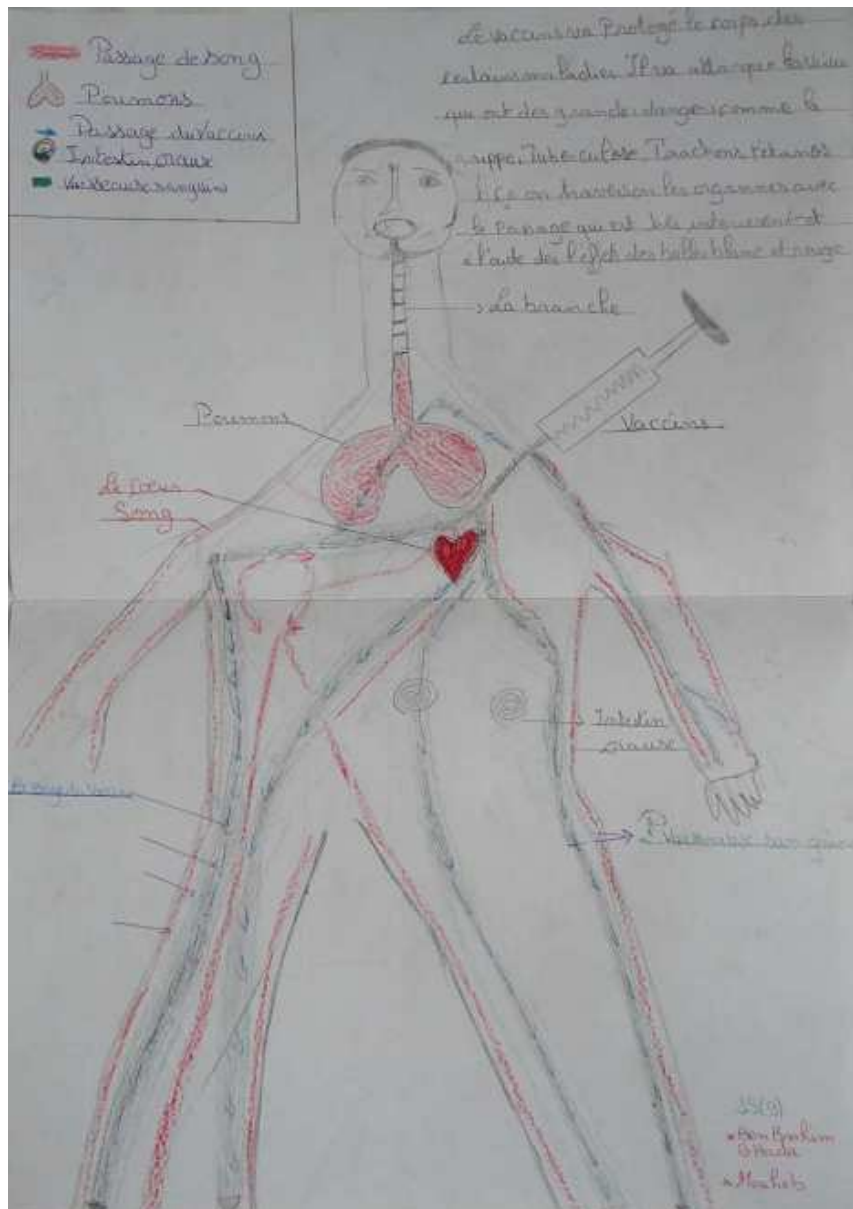
Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration		Le vaccin est une solution injectable.
Caractéristiques	L'action du vaccin n'est pas directe, elle s'effectue par l'intermédiaire des « <i>anti-virus</i> ». Pour des maladies différentes, il faut utiliser des vaccins différents : la spécificité du vaccin.	Dans ce cas la maladie n'est pas identifiée ainsi que le vaccin, pour cela nous ne pouvons pas évoquée le caractère de spécificité du vaccin. L'action du vaccin n'est pas locale, mais elle peut s'étendre sur tous le corps.
Rôle	« ...mais les éliminés il faut qu'on se défond en utilisant les différents vaccins » : le vaccin a un rôle dans la défense de l'organisme contre les microbes, il a un rôle guérisseur. « <i>la bataille entre les microbes et les anti-virus</i> » image guerrière montrant la relation entre le vaccin et les microbes : le vaccin a un rôle	Le vaccin est administré à une personne déjà malade : il a un rôle dans la guérison. Les anti-virus s'attaquent aux microbes et réussissent à les éliminer tous : le vaccin a un rôle guérisseur, il est assimilé à un

	dans la défense du soi.	médicament.
Symbolisation	Le bon symbolise les anti-virus, qui vont garantir la bonne santé. Le mauvais symbolise le virus cause des maladies.	

Récapitulation :

Dans la présente affiche le vaccin étant spécifique et n'intervient que suite à l'infection microbienne, il a un effet guérissant. Dans ce cas le corps est considéré comme étant un champ de bataille au niveau duquel a lieu la rencontre entre les microbes et le vaccin.

Affiche 6, Ghada et Mouhèb.



Présentation de l'affiche :

L'affiche présente seulement très peu de détails et ne mentionne que ce qui est macroscopique et à l'intérieur de l'organisme humain.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration		Le vaccin est une solution injectable.
Caractéristiques		Le vaccin circule dans les vaisseaux sanguins, pour cela son action n'est pas locale, mais, elle peut s'étendre sur la totalité du corps.
Rôle	« <i>le vaccin va protéger le corps</i> » : Le vaccin a un rôle protecteur. « <i>il va attaqué les virus</i> » : le vaccin a un rôle dans la défense de l'organisme contre les virus, il a un rôle guérisseur. « <i>...et l'aide des effets des bulles blanc et rouge</i> » le vaccin et les globules collaborent pour garantir la bonne santé.	

Récapitulation :

Dans la présente affiche le corps n'est pas passif, mais il ne peut pas être totalement indépendant de l'intervention du vaccin : sa guérison est la résultante de l'intervention des globules rouges et blancs et aussi du vaccin. Le vaccin dans ce cas joue aussi un rôle préventif.

Affiche 7, Sabrina, Amal et Mouna.



Présentation de l'affiche :

L'affiche est une succession de trois parties illustrant l'évolution des phénomènes macroscopiques et microscopiques au niveau du corps. La première partie est à éliminer puisqu'elle s'intéresse à la relation qui peut s'établir entre les microbes et l'organisme et ne correspond donc pas à la question. L'action de défense du corps est assurée par la collaboration entre le vaccin et les globules blancs.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	« les organismes du premier vaccin entrent par la pique » le vaccin, formé par des organismes, est administré par voie sanguine.	Le vaccin est une solution injectable.

Caractéristiques	« vaccin 2 contre la rougeole » : le vaccin est spécifique. « les organismes du premier vaccin...attaquer les microbes de tétanos...enfin ils essayent d'attaquer le virus de la grippe » : le vaccin n'est pas spécifique d'une seule maladie. « ...tout simplement ils les avalent » : l'action du vaccin sur les microbes est directe. « une durée de temps a passé... » l'action du vaccin n'est pas instantanée. « les organismes du vaccin sont préparés à défendre... » : l'action du vaccin n'est pas limitée dans le temps, mais il garde en mémoire les microbes pour des rencontre ultérieurs avec les microbes.	L'une des caractéristiques du vaccin est évoquée : la spécificité. Cette spécificité n'est pas toujours respectée. Un même vaccin pourrait agir sur deux types de microbes ou plus. Le vaccin agit directement sur les microbes : action directe. Son action n'est pas locale, mais elle s'étend sur tout le corps. Suite à la première rencontre avec les microbes l'effet du vaccin ne s'annule pas : c'est la mémoire immunitaire qui est évoquée.
Rôle	« les organismes du vaccin attaquent le virus » : le vaccin a un rôle défenseur guérisseur. « les sphères blanches défendent avec les organismes du vaccin2 » : le vaccin collabore avec les globules blancs pour assurer la défense de l'organisme.	Le vaccin défend le corps contre les microbes : il a un rôle guérisseur. Le reste de vaccin évite des contaminations ultérieures : il a un rôle immunisant.

Présentation de l'affiche :

L'affiche présente le côté interne et externe du corps et s'intéresse à la fois monde macroscopique et microscopique. Elle est formée par des schémas montrant l'évolution des faits au fil du temps accompagnée de légendes et de commentaires explicatifs.

Analyse :

Thème	Commentaire(s)	Schéma(s)
Mode d'administration	« <i>injection de vaccin</i> » le vaccin est une solution injectable.	Le vaccin est administré par l'intermédiaire d'une seringue.
Caractéristiques	« <i>Ce bébé a fait une vaccin des son jeune âge, donc il est protégé des virus, et des microbes</i> », « <i>une vaccin contre les graves maladies</i> » un vaccin n'est pas spécifique, il peut protéger l'individu contre plusieurs maladies. L'action du vaccin n'est pas directe mais s'effectue par l'intermédiaire des « <i>éléments de défense</i> ».	L'action du vaccin n'est pas locale, elle est généralisée sur tout le corps.
Rôle	« <i>...donc il est protégé...</i> » : le vaccin a un rôle protecteur. « <i>des éléments de défense variés</i> » le vaccin est responsable de la présence des acteurs de la défense au niveau du corps.	La bonne santé n'est garantie à l'individu que par l'intermédiaire du vaccin. Survalorisation du vaccin est dévalorisation du rôle de l'organisme dans la défense du soi.

Récapitulation :

Le vaccin n'est pas spécifique et admet un rôle très important pour garantir la bonne santé. Il a un double rôle : il est à la fois préventif et assure la guérison. Le corps est actif, cette activité est conditionnée : il peut produire des acteurs, mais sous l'action du vaccin.

Conclusion :

Si nous récapitulons nos résultats d'analyse des affiches des apprenants après enseignements, nous pouvons retenir que :

- Nous avons une survalorisation du rôle du vaccin : il a un rôle défensif. Il permet la défense de l'organisme contre les agressions externes ou encore il permet le renfort du système immunitaire en collaborant avec les globules blancs dans leur défense contre les microbes. Aussi, il joue un rôle curatif guérisseur : il est assimilé à un médicament.
- Nous avons une dévalorisation du rôle du corps dans la défense : le corps étant passif alors que le vaccin est actif.
- De plus, l'action du vaccin est limitée, non durable, dans le temps et aussi au niveau des organes cibles pour quelque uns mais pour d'autres elle est généralisée et permet la prévention des maladies et l'immunisation de l'organisme.
- Aussi la spécificité vaccin/microbe est dans des cas exigée mais dans d'autres cas un seul vaccin pourra prévenir plusieurs maladies.

Voici ce que nous pouvons retenir suite à l'analyse des affiches des apprenants avant et après enseignement mettant en relation le vaccin avec le corps humain la persistance des conceptions majeurs :

- La première conception qui persiste selon laquelle le vaccin emprunte le rôle de la défense de l'organisme, dans ce cas il est soit le premier responsable de la guérison soit il a un rôle important en collaboration avec les globules blancs.
- La seconde conception ayant persisté suite à l'enseignement se résume dans la posture passive du corps, c'est récepteur impuissant, il subit l'action des microbes et dépend de l'action du vaccin. Aussi un vaccin n'est pas spécifique d'une maladie unique mais il protège, défend et aussi guéri plusieurs maladies.

Nous pouvons estimer que les deux types d'apprentissage¹¹¹ définis précédemment sont identifiés chez les apprenants. Dans des cas nous assistons à un apprentissage naïf passif, l'apprenant n'est pas en mesure d'approprier le savoir immunologique scolaire, mais il a un ensemble de connaissances qu'il essaye de les présenter toutes, même si elles ne font pas partie du sujet étudié. Dans d'autres cas, nous assistons à apprentissage actif, l'apprenant paraît en mesure d'interagir avec les connaissances immunologiques en situations scolaires afin de les utiliser dans des situations non scolaires.

Conclusion

Les productions écrites des apprenants nous ont permis d'avoir une idée sur le raisonnement des apprenants appartenant à la première année secondaire. Mais ceci n'induit pas que nous avons pu tous ressortir, plusieurs aspects sont restés imprécis et flous. Ceci est mis en cause de l'effet de schématisation : les apprenants essayent de s'exprimer par les symboles, les figures, les commentaires... mais dans des cas ils échouent à nous transmettre leur idée c'est pour cela que dans plusieurs affiches nous n'avons pas réussi à expliquer la pensée des apprenants.

L'analyse des productions des apprenants avant et après enseignement nous a permis d'assister à une nette évolution des idées des apprenants mais ceci ne nie pas la persistance de plusieurs idées erronées. L'enseignement classique a permis l'installation de nouveaux apprentissages scientifiques et l'acquisition de connaissances plus proches du référent scientifique et plus écartée de la connaissance naïve commune. Mais est-ce que l'état actuel des connaissances des apprenants est une preuve d'un vrai apprentissage ? Est-ce que les apprenants sont en mesure d'utiliser les connaissances acquises dans des situations similaires ? Comment pouvons – nous nous assurer de la qualité des apprentissages effectués suite à l'enseignement classique ?

Le travail par binômes permet aux apprenants de travailler en interaction, d'interagir et d'échanger d'idées... mais ces conditions ne sont pas suffisantes pour permettre d'une part l'émergence des conceptions et d'autre part la construction de

¹¹¹ Apprentissage actif raisonné et apprentissage passif naïf.

nouveaux apprentissages immunologiques, vu que tout va se passer seulement entre deux apprenants. Pour cela, et en nous basant sur nos résultats d'analyse, nous comptons que l'installation d'un débat (ou de plusieurs) en classe permettra de compléter notre travail de recherche, d'enrichir plus nos interprétations et d'avoir des conclusions encore plus ciblées, plus pertinentes et bien détaillées.

CHAPITRE 8 :

Problématisation et construction du savoir immunologique : les relations entre les microbes et le corps humain

Introduction

I- Evolution des idées des apprenants le long d'un débat scientifique

II- Interactions langagières et construction des concepts immunologiques

Conclusion

INTRODUCTION

Rappelons que les travaux récents concernant l'apprentissage des SVT ont montré l'importance de la problématisation dans la construction des concepts scientifique. Dans ce cadre s'intègre le présent chapitre de notre travail de recherche. Notre intérêt est focalisé sur les activités langagières des apprenants et en particulier leurs arguments fournis et qui ont un rôle important dans le processus de problématisation.

Nous avons enregistré deux séances de débat avec les apprenants appartenant à la première année secondaire au cours de deux séances de travaux pratiques, l'une se rapportant aux microbes et la seconde au vaccin. Nous avons travaillé avec le même groupe d'apprenants le long des deux séances. Suite à l'enregistrement, nous avons transcrit les débats. Au sein du présent chapitre nous nous intéressons à l'exploitation du débat qui mentionne les corrélations entre les microbes et le corps humain. Pour cela, en premier lieu nous avons analysé les arguments proposés par les apprenants ainsi que l'évolution de leurs idées et en second lieu nous avons étudié les interactions langagières, élément essentiel dans les processus de problématisation, par l'analyse des structures des épisodes de chaque débat.

Les microbes font partie intégrante du monde vivant. Ils établissent des relations diversifiées, agissent et aussi subissent l'action du corps humain. Mais ces relations ne semblent pas être claires dans l'esprit des apprenants. Cette constatation est réalisée suite à l'étude effectuée des productions écrites des apprenants (questionnaire et affiches). Cet état nous a incité à installer un débat scientifique en classe pour permettre aux apprenants d'interagir, de se confronter les idées dans le but de construire le savoir immunologique et de passer de la connaissance commune à la connaissance scientifique. Pour cela il nous est paru intéressant d'étudier l'évolution des idées sur le plan individuel puis dans le groupe.

I- Evolution des idées des apprenants le long d'un débat scientifique :

Pour retracer l'évolution des idées chez un apprenant lors d'un débat, un minimum d'interventions de celui-ci au cours du débat doit être présent, pour cela nous nous intéressons seulement aux apprenants qui ont eu plusieurs participations et dont les interventions nous ont parues riches et dont nous pouvons dégager différentes idées. Pour

cela, nous sommes intéressés à deux apprenants, à savoir Ahmed et Amira1. Nous présentons l'évolution de leurs idées sous forme de tableaux pour la clarté du corpus.

Evolution des idées de Amira1 lors du débat :

Amira1 est intervenue 25 fois tout au long du débat. Ses participations sont diverses, et peuvent être classées comme suit :

Forme affirmative :

Une intervention est considérée comme affirmation lorsqu'il s'agit d'un énoncé qui assure une exactitude, ou encore lorsqu'elle comporte une expression claire d'exactitude (j'ai dit que). Nous avons décelé 9 participations qui sont sous la forme affirmative (4, 6, 14, 82, 84, 139, 159, 208, 250).

Exemples :

4- Amira1 : il y a des microbes.

14- Amira1 : quand il y a un microbe dans l'air les microbes entrent dans le corps donc...

Forme hypothétique :

Une intervention est considérée comme hypothétique lorsqu'elle comporte des expressions d'incertitude ou de supposition (peut être). Nous avons décelé 4 participations qui sont sous forme hypothétique (2, 133, 137, 162).

Exemples :

162- Amira1 : *madame le corps, peut être que lorsque les microbes entrent dans le corps il y a des microbes qu'il peut les résister et d'autres qu'il ne peut pas, tout dépend du microbe*

137- Amira1 : peut être... le microbe madame peut entrer par la respiration, l'appareil respiratoire

2- Amira1 : peut être l'entourage est sale.

Forme argumentative :

Une intervention est considérée comme explicitement argumentative lorsque l'apprenant procède d'une manière analytique¹¹², par raisonnement dirigé dans le sens d'appuyer, de répliquer ou d'objecter une proposition ou une affirmation. Des connecteurs¹¹³ preuves d'argumentation sont repérés dans les interventions des apprenants (car, parce que, puisque, donc...). Dans le cas de Amira1 nous avons repéré 8 participations ayant la forme argumentative (25, 56, 101, 178, 186, 199, 213, 264).

Exemples :

25-Amira1 : le corps à une défense contre les microbes c'est pour cela qu'il ne tombe pas malade

101-Amira1 : le bébé a été nourri mais le corps devient faible *parce que le bébé est naturellement faible* donc les microbes attaquent à ce bébé.

178-Amira1 : je suis contre Madame parce que comme le grippe on peut l'avoir plusieurs fois

186-Amira1 : Madame *personnellement j'étais malade, j'ai pris des médicaments mais la maladie m'est revenue, le médicament ne peut pas Ne peut pas nous défendre toujours, il nous défend momentanément ensuite il ne peut plus*

Forme interrogative :

Une intervention est considérée interrogative si elle renferme une question à laquelle l'apprenant s'attend à une réponse pour avoir plus d'informations ou de renseignements. Dans le cas de Amira1 nous avons repéré une seule intervention sous la forme interrogative (225) : « Madame j'ai une question, les microbes synthétisés par le corps humain sont pathogènes ou utiles ? »

Ce que nous pouvons retenir suite à cette classification des interventions de l'élèves selon leur forme : la majorité des participations de Amira1 révèlent d'une personnalité sûre de soi, voulant dans la plus part des cas imposer un avis ou encore convaincre les autres

¹¹² Dans ce cas l'apprenant analyse une situation déterminée et l'explique à ses collègues afin de leur convaincre.

¹¹³ La présence de connecteur n'induit pas automatiquement la forme argumentative. Il peut y avoir argumentation sans connecteur et aussi de pseudo connecteurs qui ne correspondent pas à de l'argumentation. Pour cela il a fallu repérer ces connecteurs et aussi vérifier s'il s'agit vraiment d'une forme argumentative ou non.

éléments du débat en proposant des arguments. La posture de Amira1 nous est parue étrange si nous la comparons avec sa posture habituelle en classe (timide, « *présente-absente* », réceptrice passive de l'information...), ce qui montre l'importance du changement du cadre général chez l'apprenant : l'apprenant n'est pas mis dans une situation scolaire classique mais dans une situation où l'échange des idées entre paires librement est permis, c'est une situation-problème où l'opportunité de se débattre se présente. Cette situation a permis l'évolution des idées¹¹⁴ de l'élève et lui a permis d'évoluer avec ses idées de base vers la construction d'un savoir qui est proche du savoir immunologique.

Nous ne sommes pas arrêtés au niveau de la forme des interventions, mais notre intérêt est orienté aussi vers les idées proposées afin de suivre minutieusement l'évolution de chaque idée proposée. Lors de ses interventions, tout au long du débat, Amira1 a bien présenté une plusieurs idées que nous pouvons classer dans des thématiques comme suit :

1- Causes des maladies :

Une idée est classée dans cette catégorie « causes des maladies » si elle présente et met en place des éléments qui sont, pour l'élève, à l'origine des maladies. Pour cela nous y plaçons les idées suivantes :

- les saletés (2)
- les microbes (4)
- l'entrée des microbes dans le corps. (14)
- l'obligation de l'état malade (74)
- sous alimentation (84)
- faiblesse du corps : bébé (101)
- autres causes comme le tabac (213)
- absorption des microbes (264)

2- Fonctionnement du système immunitaire :

Une idée est classée dans cette catégorie si elle met en valeur le système immunitaire comme c'est le cas des deux idées suivantes :

¹¹⁴ Cette évolution est repérée suite à la lecture globale des interventions de l'élève.

- l'immunité du système immunitaire n'évolue pas. (199)
- le système immunitaire devient plus fort et non pas plus grand. (208)

3- Rôle des médicaments :

Une idée est classée dans cette catégorie si elle exprime le rôle que peut jouer les médicaments dans l'organisme humain. Nous avons trouvé une seule idée de ce type chez cet élève :

- les médicaments défendent le corps momentanément. (186)

4- Les microbes... :

Cette catégorie comporte les idées qui s'intéressent aux microbes, leurs milieux de vie, leurs comportements... Nous y avons placé les idées suivantes :

- se trouvent dans l'entourage, dans les vêtements. (6)
- se trouvent dans l'air (14)
- vivent dans des températures constantes (56)
- la sensibilité contre le corps lui permet d'entrer dans le corps (133)
- entre dans le corps par l'appareil respiratoire : le nez (137, 139)
- suite à leur entrée dans le corps elles causent des symptômes. (159)
- dans le corps, certains microbes résistent d'autres non. (162)
- synthétisés par le corps, pathogènes ou utiles ? (225)
- ne causent des maladies que dans les cas où ils sont nombreux. Se multiplient dans les Globules blancs. (250)

5- Le corps humain... :

Cette catégorie comporte toutes les idées qui s'intéressent au corps humain.

- a une défense contre les microbes (25)
- devient faible suite à une malnutrition (82)
- naturellement faible chez le bébé (101)
- peut avoir la même maladie plusieurs fois : la grippe (178)

Suite à cette catégorisation nous avons procédé à une récapitulation des idées dans un tableau, ce qui va nous permettre d'avoir une vision globale concernant la pensée de

Amira1, ainsi que son évolution le long du débat. Notre tableau, montre les différentes idées proposées par l'élève selon l'ordre de leur apparition. L'observation des idées nous permet de dégager deux principales idées : selon la première idée le corps est passif et selon la deuxième il est actif. Afin de mettre en relief les deux idées et que ça soit assez claire nous avons attribué une couleur à chacune d'elles, ce fait permet une meilleure lisibilité du tableau. La légende suivante illustre les Idées ainsi que la couleur additionnée à chacune.

Tableau 14: Tableau récapitulatif des idées de Amira1 selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat

Légende du tableau :

	Première idée : corps passif
	Deuxième idée : corps actif

Catégorie d'idée	Causes des maladies	Le système immunitaire	Les médicaments...	Les microbes...	Le corps humain...	Début de la séance
Idées de Amira1 ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (Microbe-OrgHumain)	les saletés (2)					
	les microbes (4)					
				se trouvent dans l'entourage, dans les vêtements. (6)		
				se trouvent dans l'air (14)		
					a une défense contre les microbes (25)	
				vivent à des températures constantes (56)		
	l'obligation (74)					
					devient faible suite à une malnutrition (82)	
	La sous alimentation (84)					
					naturellement faible chez le bébé (101)	
				la sensibilité contre le corps lui permet d'entrer dans le corps (133)		
				entrent dans le corps par l'appareil respiratoire : le nez (137, 139)		
				suite à leur entrée dans le corps, causent des symptômes. (159)		
				dans le corps, certains résistent d'autres non. (162)		
					peut avoir la même maladie plusieurs fois : la grippe (178)	
			Défendent le corps momentanément. (186)			
		Son immunité se stabilise à un certain âge. (199)				
		devient plus fort et non pas plus grand. (208)				
	Autres : comme le tabac (213)					
				causent des maladies s'ils sont nombreux. Se multiplient dans les globules blancs. (250)		
	absorption des microbes (264)					

Le tableau montre deux principales idées ayant évolué le long du débat et qui sont la preuve d'un changement de pensée chez l'apprenant. La première idée présente les microbes en position de force en comparaison avec le corps humain, ce dernier est présenté

comme étant récepteur passif subissant l'action négative des microbes. Selon cette idée le corps est malade. Nous assistons à une évolution de l'idée : au début du débat les facteurs entrant en jeu pour aboutir à l'état malade étaient externes (saletés, microbes), ensuite un nouveau facteur est entré en jeu qui est interne et qui est en relation avec le corps lui-même (faible, non mature). Ici nous sommes dans le cas de passer du général au spécifique, ce qui montre une évolution progressive d'une idée partant de simples évidences pour aboutir à des essais d'élaboration d'un savoir immunologique mais qui réside rudimentaire.

Une seconde idée s'installe et se développe, essentiellement, dans la deuxième moitié du débat, selon laquelle le corps passe du mode passif au mode actif. Dans ce cas l'action négative des microbes est récompensée par l'action défensive du corps.

Evolution des idées de Ahmed lors du débat

Ahmed est intervenu lors du débat 43 fois (c'est cet élève qui a pris la majorité des participations). Ses participations sont diverses (nous adoptons la même classification optée avec Amira1), les unes sous forme d'affirmations, d'autres sont des réponses argumentées, des questions, des analyses, des analogies...:

Forme affirmative : 16 participations sont sous forme affirmatives (70, 81, 108, 129, 132, 217, 221, 227, 229, 231, 233, 240, 247, 265, 267, 269).

Exemples :

129-Ahmed : *pour que l'organisme accepte le microbe il faut que le microbe soit plus fort que le système immunitaire chez l'être humain, ce microbe là il y a des conditions favorables qui l'ont aidé à devenir plus fort*

132-Ahmed : *je ne crois pas que ceci est une question de temps ou à ce que le microbe entre dans le système immunitaire mais plutôt que la période de reproduction du microbe et le microbe effectue un attaquement sur le système immunitaire, pour que le système immunitaire se fatigue se fatigue jusqu'à ce que le microbe pourra entrer dans le corps humain*

Forme hypothétique : 4 participations sont sous forme hypothétique (106,161, 238, 242).

Exemples :

106-Ahmed : *ou peut être que ce là bébé n'a pas eu son vaccin au moment convenable*

161-Ahmed : *peut être le système immunitaire lors de l'entrée du microbe il est endormi non fonctionnel, n'est pas entrain d'accomplir toutes ses fonctions.*

Forme argumentative : 14 participations renferment des argumentations (45, 68, 140, 152,167, 179, 181, 184,187, 191, 198, 201, 205, 214).

Exemples :

45-Ahmed : *parce que le système immunitaire ne peut plus défendre parce qu'il est attaqué par plusieurs microbes.*

140-Ahmed : *je crois que les deux avis ne sont pas justes car le microbe qui entre à partir de n'importe quelle partie du corps humain il va trouver en premier lieu le système immunitaire, le système immunitaire peut vaincre le microbe.*

Forme interrogative : 5 participations sont sous forme de question ou renferment une question (173, 196, 217, 252, 271).

Exemples :

173-Ahmed : *je pose la question suivante, à amira2, après l'entrée du microbe et qu'il soit combattu par le système immunitaire où va-t-il passer ce microbe là ?*

196-Ahmed : *mais pourquoi madame on dit lorsqu'on est petit on atteint moins de maladies que lorsqu'on est grand ?*

- 4 participations sont par oui/non (72, 207, 223, 235).

Cette classification selon la forme montre que chez Ahmed aussi les participations ayant la forme affirmatives ainsi que celles ayant la forme argumentatives sont majoritaires par rapport à la totalité des interventions. C'est une seconde preuve de l'importance du cadre dans lequel est mis l'apprenant pour contribuer à la construction du savoir immunologique. La posture habituelle de Ahmed est totalement différente de celle que nous avons repéré au cours du débat. C'est un élève moyen qui ne participe que rarement au cours de la séance. La situation-problème dans laquelle est mis l'apprenant a permis de

faire ressortir chez lui des capacités à intervenir, interagir, argumenter et convaincre autrui et par conséquent aboutir à la construction du savoir immunologique.

Comme nous avons procédé dans le cas de Amira¹, nous étudions dans le présent cas les idées proposées par Ahmed. Les notions majeures exprimées par Ahmed le long de ses participations lors du débat présentées par classement selon des thématiques :

1- Causes des maladies :

- Le nombre des microbes est la cause des maladies (45)
- Les maladies sont obligatoires (68, 70)
- Les maladies ont une cause nutritionnelle (81,100)
- Ne pas avoir le vaccin au moment convenable est une cause des maladies (106)
- Pour causer une maladie le microbe doit être plus fort sous certaines conditions que l'organisme humain (129)
- lors de l'entrée du microbe le système immunitaire peut être endormi non fonctionnel ce qui cause les maladies. (161)
- le système immunitaire peut devenir non fonctionnel et laisse entrer les microbes (167)

2- Le système immunitaire... :

- le microbe attaque le système immunitaire ce qui le rend faible et comme ça il peut se propager dans le corps. (132)
- le système immunitaire peut vaincre le microbe (140)
- le microbe est combattu par le système immunitaire (173)
- le système immunitaire peut résister aux microbes et ne pas tomber malade mais avec le temps la résistance s'annule (179)
- le système immunitaire résiste, combat le microbe et ne le laisse pas entrer. Le microbe se multiplie et devient plus fort que le système immunitaire et comme ça il peut causer une maladie. (181, 184)
- le système immunitaire d'un adulte est stable, il n'évolue plus. (191, 198)
- le corps et son système immunitaire évoluent parallèlement. Cette évolution est progressive elle permet une meilleure protection contre les maladies. (205)
- Le système immunitaire peut être soit au début, soit au milieu soit à la fin du corps. (233)

3- Rôle des médicaments :

- les médicaments ont un effet positif sur le corps, ils attaquent et détruisent les microbes dans une période de temps très précise. (187)

4- Les microbes... :

- en entrant dans le corps humain, le microbe cause des symptômes primaires¹¹⁵. (217)
- le corps humain synthétise des microbes à l'intérieur. (221)
- les microbes synthétisés peuvent être classés selon les symptômes qu'ils causent. Un microbe utile cause des symptômes positifs comme la croissance et un microbe pathogène cause les maladies comme la grippe. (227, 229, 231)
- La synthèse des microbes peut s'effectuer soit avant la ligne de défense immunitaire soit après. (231)
- Le microbe reste en dormance dans le corps humain jusqu'à ce que les conditions climatiques soient favorables. (238, 240, 242)
- Le corps humain doit fournir un effort pour éliminer les microbes. (246)
- Pour un groupe d'élèves la quantité de microbes se trouvant dans l'air va être subdivisée sur les différents membres. (265, 267, 269)
- L'air respiré ne contient pas évidemment des microbes. (271)

¹¹⁵ Ce sont les symptômes qui apparaissent en premier lieu.

Tableau 15 : Tableau récapitulatif des idées de Ahmed selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat.

Légende du tableau:

	Première idée : corps passif
	Deuxième idée : corps actif

Catégorie d'idée	Causes des maladies	Le système immunitaire...	Rôle des médicaments	Les microbes...	Début de la séance
Idées de Ahmed ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (Microbe-OrgHumain)	Le nombre des microbes (45)				
	L'obligation (68, 70)				
	Cause nutritionnelle (81,100)				
	Ne pas avoir le vaccin au moment convenable (106)				
	Conditions rendant les microbes plus forts (129)				
		Est attaqué par les microbes ce qui le rend faible (132)			
		peut vaincre le microbe (140)			
	Défaillance immunitaire (161, 167)				
		Combat les microbes (173)			
		le système immunitaire peut résister aux microbes et ne pas tomber malade mais avec le temps la résistance s'annule (179)			
	Le rapport de force entre le système immunitaire et le microbe (181, 184)	résiste, combat le microbe et ne le laisse pas entrer. Le microbe se multiplie et devient plus fort que le système immunitaire et cause une maladie. (181, 184)			
			Ils ont un effet positif sur le corps, ils attaquent et détruisent les microbes dans une période de temps très précise. (187)		
		d'un adulte est stable, il n'évolue plus. (191, 198)			
		système immunitaire et le corps évoluent parallèlement. Cette évolution est progressive elle permet une meilleure protection contre les maladies. (205)			
				en entrant dans le corps humain, causent des symptômes primaires. (217)	
				Sont synthétisés par le corps. (221)	
				Classés selon leurs conséquences (227, 229, 231)	
				utiles : croissance pathogènes : causent des maladies	
				Restent en dormance dans le corps selon le climat. (238, 240, 242)	
				Sont éliminés par le corps. (246)	
				Subdivisés en quantités égales entre les individus d'un groupe. (265, 267, 269)	

Comme c'était le cas de Amira¹, Ahmed développe les mêmes deux idées principales le long du débat : selon la première idée le corps subit l'action des agressions externes auxquelles il semble être impuissant, il en résulte un état malade chez l'individu. Selon la seconde idée le corps est actif et capable de garder son état de bonne santé. Chez Ahmed, nous notons la prédominance de l'idée d'activité du corps contrairement à Amira : le corps est considéré en situation dynamique, le système immunitaire garantit à l'individu un corps sain. Un changement au niveau des idées de l'apprenant a pris naissance : le débat scientifique a permis l'évolution de idées de Ahmed en lui offrant l'opportunité de construire le savoir immunologique en interagissant avec ses pairs.

L'analyse de l'évolution des idées de ces deux apprenants montre une tendance à la construction de la connaissance scientifique. Nous avons noté une oscillation entre le savoir commun qui paraît résistant à la réfutation et le savoir immunologique en voie de construction. Il en résulte un certain développement des idées qui a eu lieu chez les apprenants. Ce développement n'est pas dû au hasard, il prend naissance suite aux discussions qui se sont déroulées pendant le débat. Nous assistons à un passage de la passivité du corps, de la posture de récepteur inactif vers la posture d'être en activité favorisant la défense contre les microbes et par conséquent assurant la bonne santé. Nous passons de l'explication de « *l'état malade* » comme conséquence de la faiblesse du corps associée à la force des microbes, vers l'interprétation de l'état de « bonne santé » qui est le résultat de la défense de l'organisme. Ce passage est rendu possible suite aux interactions langagières ayant eu lieu au cours du débat. Pour développer cet aspect, nous nous intéressons dans ce qui suit à l'étude de plus près du débat. Pour se faire, nous avons procédé à la subdivision de notre corpus en épisodes dont nous analysons.

II- Interactions langagières et construction des concepts immunologiques :

Pour étudier les interactions langagières qui ont eu lieu au cours d'un débat ainsi que leur rôle dans la construction du savoir immunologique, nous analysons les épisodes de notre corpus (première séance de débat). Cette analyse est effectuée dans le but de comprendre l'importance de l'argumentation dans l'accès aux savoirs immunologiques. Rappelons que dans la présente partie du travail, nous étudions essentiellement la valeur des arguments et leur action sur le passage de la connaissance commune vers le savoir immunologique au cours d'un débat scientifique.

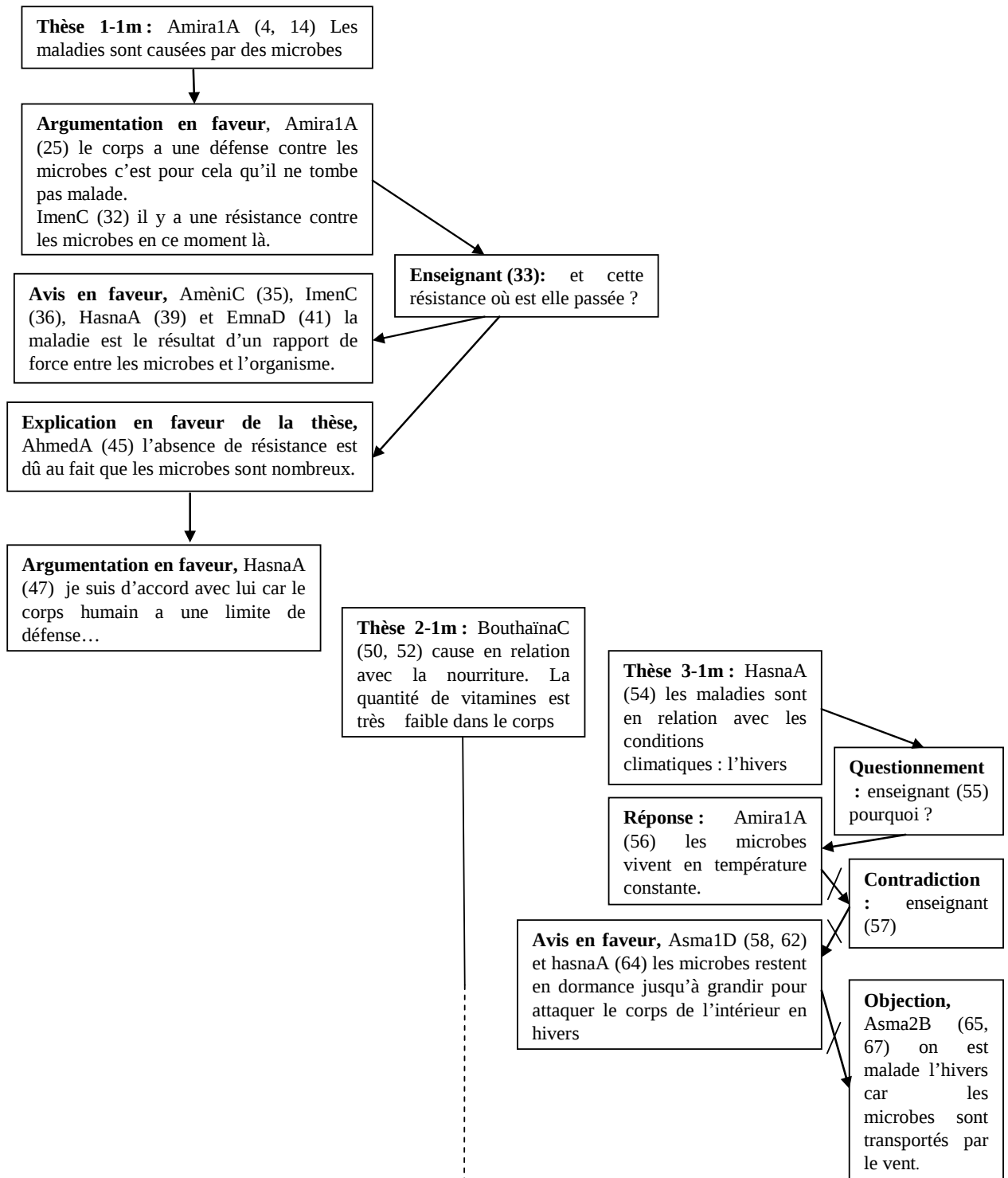
Les épisodes formant le débat qui se déroule autour des microbes et de l'organisme humain sont au nombre de cinq, dont quelques uns se chevauchent. Les épisodes diffèrent aussi bien par leurs objets (causes des maladies, conditions pour être malade, évolutions du système immunitaires, relation microbes-organisme humain) que par leurs structures (nombre de thèses qui forment l'épisode) ainsi que par leurs caractéristiques (richesse en arguments, étendu dans le temps...). Nous présentons chaque épisode par une structure argumentative. (Orange, C., Lhoste, Y et Orange-Ravachol, D. 2009)

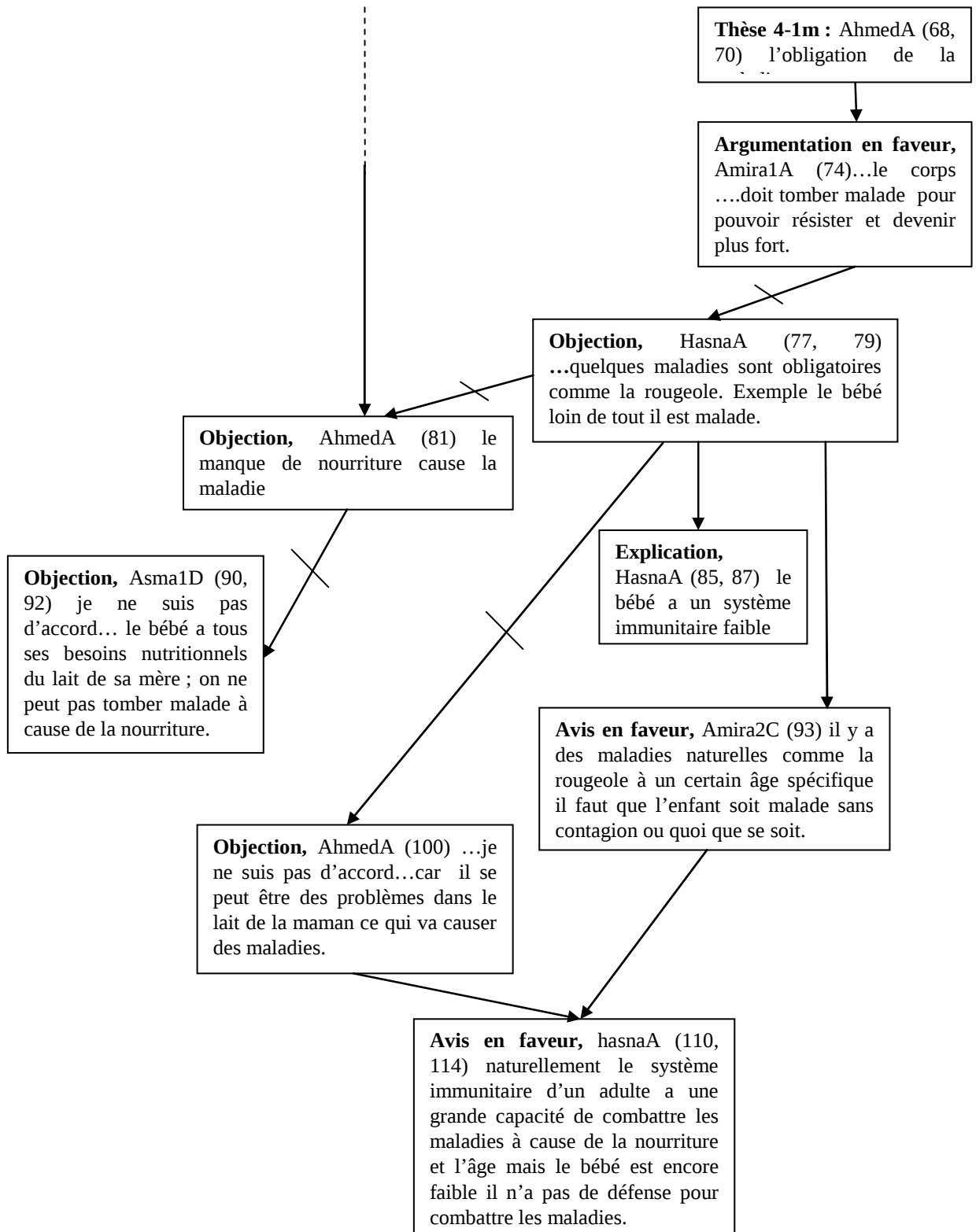
Pour étudier les épisodes : nous présentons chaque fois rapidement les conceptions ensuite nous nous intéressons aux arguments produits présentés pour confirmer ou infirmer les thèses dans chaque épisode.

1- Premier épisode, Ep1m « causes des maladies » :

Il s'étend de l'intervention 4 de Amira1A jusqu'à l'intervention 114 de HasnaA. Cet épisode argumentatif renferme quatre thèses proposées par quatre différents apprenants. Au niveau de la structure argumentative de l'épisode, la chronologie est représentée verticalement, selon laquelle sont présentées les thèses ainsi que leurs développements. Des flèches sont utilisées pour mettre en relation les différents éléments du débat, les flèches simples indiquent soit un avis en faveur, soit une question ou une réponse alors que les flèches barrées indiquent une objection ou un dépassement d'une objection. Chaque prénom d'élève est suivi d'une lettre majuscule qui indique le groupe auquel il appartient¹¹⁶.

¹¹⁶ Cette méthodologie de présentation est aussi suivie pour le reste des épisodes.

Structure argumentative de l'épisode : **Causes des maladies** (Ep1m)



Principales conceptions décelées dans Ep1m :

Les interactions langagières entre les apprenants ont permis l'émergence de plusieurs conceptions : nous assistons à la présence d'une conception négative des

microbes, ces derniers sont conçus comme étant un synonyme de saletés (2, 4). Cette conception est aussi repérée au niveau des productions écrites des apprenants (questionnaire et affiches). Aussi, les bactéries peuvent être classées selon leurs effets sur l'organisme humain, une bactérie est classée comme positive si elle a des effets positifs (dans le cas où la bactérie a un rôle dans la croissance de l'individu) ou encore négative si elle a des effets négatifs (22, 24).

Nous avons marqué la présence de la conception quantitative : puisque les microbes sont nombreux alors ils vont causer des maladies (45). Dans ce cas, la virulence des microbes n'est reliée qu'à leur nombre. Et aussi, nous avons marqué une personnification des microbes auxquels les apprenants ont additionné des qualités et des comportements humains. Un microbe peut attaquer (45, 54, 56, 58, 101), se déplacer (65).

Certains apprenants considèrent que l'état malade est un état obligatoire et qui permet de rendre le système immunitaire plus fort (68, 70, 74). Dans ce cas le mal, la souffrance, la douleur...sont considérés comme bénéfiques. L'obligation de la maladie est en relation avec l'âge de l'individu : essentiellement l'âge de l'enfance.

Nous avons marqué la présence d'une conception qui s'est aussi largement répétée au niveau des affiches des apprenants : Le corps humain est un champ de bataille où nous pouvons trouver *des organismes* dont le rôle réside dans la défense (87).

Une conception repérée dans les interventions des apprenants et qui nous est parue étrange : Lorsque nous trouvons l'expression «*maladies naturelles comme la rougeole*», une question se pose : est ce qu'il y a des maladies artificielles? Si oui lesquelles ? Quelle est la différence entre une maladie naturelle et une autre artificielle?

Nous terminons par la dernière conception selon laquelle la maladie du SIDA est considérée comme maladie héréditaire puisqu'elle peut être transmise de la maman vers son bébé (102, 103, 105).

Comme nous l'avons déjà annoncé, certaines des conceptions repérées dans les productions écrites sont réapparues, mais aussi d'autres qui sont nouvellement apparues. Les interactions langagières au cours du débat ont contribué à l'émergence des idées erronées des élèves. Le but de l'installation d'un débat en classe ne réside pas simplement à la juxtaposition des conceptions des apprenants mais aussi à l'étude des processus

d'argumentation et de problématisation au cours d'une séance de débat. Pour cela nous nous intéressons à l'étude¹¹⁷ des thèses avancées au cours de l'épisode selon la chronologie de leur énonciation.

T1-1m : Les maladies sont causées par des microbes.

Au début de l'épisode la thèse¹ est bien explicitée et par la suite nous avons noté l'absence totale d'objections et la présence seulement d'avis en faveur de cette thèse. Les interventions au début du débat étaient un peu plus timides que par la suite, parfois l'intervention se résume en un seul mot et le discours était presque orienté dans le sens professeur-élèves. Aussi nous avons noté que les apprenants ne sont pas entrain de fournir des réponses argumentées mais plutôt des affirmations.

Notons que le fait que les microbes causent les maladies n'a pas vraiment posé de problèmes au sein de la classe (le long de la séance de cours). Les maladies sont soit le résultat d'un rapport de force entre les microbes et le corps humain soit aussi d'un rapport de nombre. Dans les deux cas nous avons une impuissance du corps qui peut être aussi accentuée par l'absence des vaccins ce qui induit la faiblesse du système immunitaire.

T3-1m : Les maladies ont une origine climatique.

On va s'intéresser à T3-1m avant T2-1m, puisque T2-1m et T4-1m sont traitées par les apprenants parallèlement dans le temps. Cette thèse est proposée par l'élève HasnaA (54), elle fournit un argument du vécu quotidien « *on trouve que la grippe surtout la période... la saison d'hiver* ». Ici l'enseignant essaie de faire problème de T3-1m afin de pousser les apprenants à mieux expliciter leurs idées et fournir des arguments qui permettent d'enrichir «le débat», mais on voit bien que les élèves tombent dans la l'imprécision Amira1A (56) «*parce que les microbes vivent dans une...dans une... Madame, dans des températures constantes donc les microbes... donc la grippe attaque le corps*», dans ce cas l'enseignant marque la présence d'une imprécision dans le but d'activer le débat qui prend l'allure d'une simple discussion¹¹⁸ plutôt que celle d'un débat scientifique, mais Asma2 (65) fournit une explication qui semble être logique « *parce que les microbes se déplacent d'un endroit à un autre par le vent* », mais pourquoi alors on

¹¹⁷ Cette méthodologie d'étude est aussi suivie pour le reste des épisodes du débat.

¹¹⁸ Jusque là les interventions des apprenants paraissent timides pauvres en arguments, c'est pour cela que nous les avons qualifié de « *simple discussion* ».

peut avoir la maladie de la grippe en plein été ? . Jusque là nous assistons à la présence d'un vrai problème qui se pose, but principal de l'installation de ce débat en classe.

T2-1m : Les maladies ont une origine nutritionnelle.

T4-1m : Obligation des maladies.

Les deux thèses T2-1m et T4-1m sont traitées par les apprenants simultanément. La thèse T2-1m, lorsqu'elle est proposée, elle passe inaperçue, mais elle réapparaît vers la fin de l'épisode avec les élèves AhmedA (81) et Amira1A (82, 84). Par contre T4-1m est explicitée verbalement par l'élève AhmedA (68, 70) *«car naturellement le corps humain doit subir certains malades/// le corps humain à certaines périodes soit malade naturellement, il faut qu'il soit malade»*, le mal est devenu une obligation (c'est une nécessité) qui selon Amira1A (74) permet de fortifier le système immunitaire.

Les objections utilisées par les apprenants sont soit sous formes d'exemples de la vie quotidienne (77, 79) :

77- Hasna : c'est pas ça mais le corps humain doit naturellement tomber malade parce que par exemple un bébé dans une chambre il est loin des gens qui sont malades mais par exemple il attrape une maladie comme par exemple la rougeole ou d'autres maladies.

79- Hasna : sans contagion sans rien du tout sans du vent qui... ou l'air où il y a des microbes il attrape une maladie

Dans ce cas l'expérience personnelle et le vécu journalier sont utilisés pour contredire un avis. L'apprenant mentionne sa pratique journalière comme arguments, mais cette pratique pourra le rapprocher ou encore l'éloigner de la connaissance immunologique. Certaines objections sont sous forme d'affirmation comme c'est le cas de (81, 92) dans ce cas l'apprenant ne fournit pas d'argument.

Certaines objections renferment une vérité comme c'est le cas pour l'intervention 90 (**Asma1** : je ne suis pas d'accord parce que le bébé quand il boit le lait de sa maman il a tout les vitamines et tout ce qu'il a besoin) dans ce cas l'apprenant propose un argument scientifique qui lui permet à la fois de convaincre ses pairs et aussi contribuer à la construction du savoir immunologique.

Dans d'autres cas l'objection est une proposition comme dans le cas de l'intervention 100 (**Ahmed** : à mon avis, je ne suis pas d'accord avec hasna car il se peut

être des problèmes dans le lait de la maman ce qui va causer des maladies), dans ce cas l'apprenant semble être incertain de ses informations, cette posture d'incertitude ne lui permet pas de convaincre ses collègues et par conséquent leur offre la possibilité de le contredire.

Ce qui est remarquable à mentionner, c'est que chaque élève est tellement attaché à son point de vue qu'il n'est pas prêt à être convaincu par les arguments fournis par les autres. Ce statut repéré chez la majorité des apprenants ne permet pas la construction du savoir immunologique.

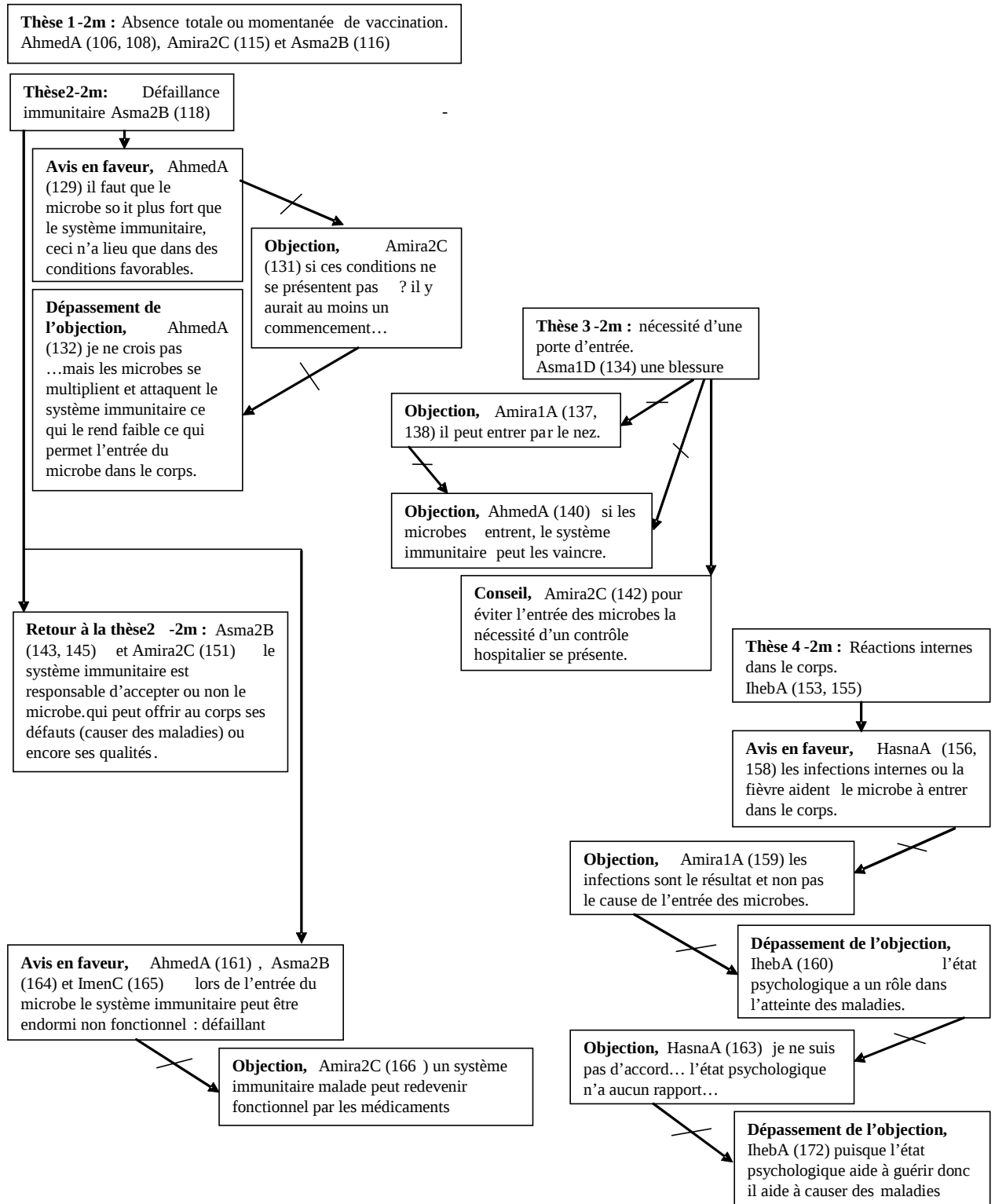
Le long de l'épisode nous pouvons aussi noter un changement au niveau des idées de certains apprenants, comme c'est par exemple le cas de l'élève AhmedA, pour qui les maladies sont causées par des microbes (T1-1m), ensuite la maladie est une obligation (T4-1m) et enfin les maladies ont une origine nutritionnelle (T2-1m). Ce changement d'idées est-il dû à un suivi passif des idées d'autrui ou bien à un changement de raisonnement ?

En conclusion, le long de cet épisode les arguments fournis ne semblent pas avoir toujours une origine scientifique (les justifications se réfèrent à la vie quotidienne), de ce fait, la connaissance commune a servi d'appui pour les apprenants pour construire leur propre savoir. Quelques arguments proposés sont paraissent comme étant imposés seulement pour combler un vide, ce qui a causé l'installation de positions contradictoires. Nous assistons à la présence de difficultés chez les apprenants à exprimer la causalité des maladies et par conséquent l'explicitation de la défense de l'organisme. Mais, ceci ne nie pas qu'au niveau de cet épisode nous marquons un passage rationaliste vers la connaissance immunologique, ce qui révèle d'un commencement de problématisation scientifique.

2- Deuxième épisode, Ep2m « les conditions pour être malade » :

Passons au deuxième épisode qui s'étend de l'intervention 106 de AhmedA jusqu'à la participation 172 de IhebA. Cet épisode renferme quatre thèses proposées par quatre élèves (T3-2m et T5-2m sont proposées par le même élève). C'est un épisode argumentatif, les objections sont sous forme d'exemple (121), de question (131), d'affirmation (137, 139, 140, 159, 163, 166). Cet épisode est représenté sous forme de structure argumentative. Afin d'analyser cet épisode nous procédons par thèse selon l'ordre de leur apparition dans le temps.

Structure de l'épisode argumentatif: **Les conditions pour être malade**
(Ep2m)



Comme nous avons procédé lors de l'étude de l'épisode précédent, nous présentons brièvement les conceptions des apprenants repérées, ensuite nous analysons les différentes thèses rencontrées dans cet épisode.

Conceptions décelée au niveau de Ep2m :

Les interactions langagières entre les apprenants au cours du débat ont permis l'émergence des conceptions suivantes : nous avons marqué la personnification du microbe, les apprenants lui additionnent des qualités humaines : entre, attend, laisse, effectue une attaque...

Aussi nous avons assisté à la présence d'une conception animiste du système immunitaire considéré comme vivant qui peut être fatigué (132), qui est capable de vaincre les microbes (140) et qui peut même dormir (161).

Pour quelques apprenants le microbe est un pôle changeant qui peut être soit positif soit négatif tout dépend du système immunitaire. Lorsqu'il est négatif il va fournir à l'organisme ses défauts et par conséquent lui causer des maladies ; dans le cas contraire il lui fournira ses qualités (143, 145, 151). Un microbe peut être à la fois pathogène et bénéfique et tout dépend du système immunitaire, le système qui est conçu pour défendre l'organisme peut jouer le rôle antagoniste.

Et la dernière conception qui se résume à la survalorisation du rôle des médicaments, mais sous une autre forme qui diffère de celle repérée au niveau des productions écrites : ces derniers peuvent même rendre fonctionnel un système immunitaire défaillant (166).

Dans quelles conditions un sujet devient malade ?

T1-2m : Un défaut de vaccin est une condition pour être malade.

Cette thèse est bien explicitée verbalement mais de plusieurs façons au début de l'épisode. La vaccination peut faire défaut en absence de vaccin (115, 116) ou encore lorsque le vaccin n'est pas effectué à temps (106). Mais est-ce qu'on doit être vaccinés contre toutes les maladies pour avoir un organisme sain ? Les apprenants n'ont pas spécifié ce fait. Est-ce que le vaccin représente un produit magique qui nous permet d'éviter les maladies ? Ici nous pouvons noter une survalorisation du vaccin comme moyen protecteur des maladies.

Cette thèse n'a pas été très développée dans l'épisode, les élèves sont vite passés à une autre thèse : ce fait montre une structure assez faible du débat (qui ressemble plus à une discussion), ce qui peut avoir comme cause la situation inhabituelle dans laquelle les apprenants sont mis. Malgré ces points négatifs qui représentent des difficultés pouvant

agir sur l'importance des informations que nous pouvons retirer, il y a plusieurs conceptions qui ont émergé dans les interventions des élèves. Aussi, une caractéristique importante est signalée : la spécificité vaccin-microbe a été mise en valeur dans cet épisode (115, 116).

T2-2m : La défaillance immunitaire est une condition pour être malade.

La thèse est prononcée sous forme de proposition par Asma2B (118). Les apprenants essaient de mobiliser des connaissances floues ou encore d'imaginer quelque chose qui paraît jusque là inconnu ; c'est ce que montre le fait qu'ils commencent leurs interventions par des expressions d'incertitudes comme : *peut être*.

Un rapport de force doit être établi entre le corps humain et le microbe, ce rapport doit être positif en faveur du microbe et cet état n'est atteint que dans des conditions précises non indiquées par l'apprenant (129). Une deuxième fois nous trouvons une comparaison entre l'homme et le microbe.

L'objection de Amira1A (131) est une question dont elle n'attendait pas de réponse mais par laquelle elle veut montrer à AhmedA que son affirmation est fausse.

L'intervention de AhmedA (132) nous rappelle les dessins animés présentés aux enfants pour leur expliquer ce qui se passe à l'intérieur de l'organisme suite à l'entrée d'un agent pathogène : «...*le microbe effectue un attaquement sur le système immunitaire, pour que le système immunitaire se fatigue se fatigue jusqu'à ce que le microbe pourra entrer dans le corps humain*»

La défaillance du système immunitaire, condition pour être malade, peut être due à son rapport de force avec le microbe (il doit être moins fort que le microbe), ou à sa nature (prendre les qualités ou les défauts du microbe), ou à son fonctionnement (fonctionnel ou endormi) ou encore à son état (malade ou sain).

T3-2m : La nécessité d'une porte d'entrée : blessure.

La quatrième thèse est sous forme affirmative, selon Asma1D (134) le microbe doit attendre que le corps soit blessé pour pouvoir entrer par la blessure, comme si le corps était une enceinte fermée n'ayant aucune issue permettant le passage d'un microorganisme. Mais l'objection de Amira1A (137) rappelle l'une des issues naturelles du corps humain : le nez faisant partie de l'appareil respiratoire.

AhmedA (140) met une objection à la thèse ainsi qu'à l'objection de Amira1A, pour qui l'entrée du microbe n'est pas une condition suffisante pour être malade puisque le

système immunitaire va l'éliminer. Le système immunitaire dont la défaillance représente la cause principale de l'atteinte des maladies (132) est assimilé à un moyen efficace pour les éviter. Donc tout se résume dans la relation qui peut être établie entre le microbe et le système immunitaire.

Ce qui est remarquable dans cet épisode c'est que les connaissances mobilisées ont dans la plupart du temps une origine dans la connaissance commune : une absence notable de l'argumentation par des arguments dont l'origine est la connaissance scientifique (connaissance immunologique actuelle qui est généralement difficile à atteindre par des apprenants à ce niveau), d'origine scolaire (connaissances relatives au cours correspondant aux microbes de la présente année scolaire) ou encore académique ayant des bases solides (connaissances scolaires antérieures).

T4-2m : Les réactions internes dans le corps, condition pour être malade.

Cette thèse est aussi sous forme de proposition, IhebA (153) part de ce qui est inconnu pour lui mais qui pourrait servir d'explication (*« peut être Madame il y a des réactions dans le corps lors de cette période qui permettent l'entrée et l'attaque des microbes »*). Ces réactions internes (indéfinies par Iheb) ont été définies suite à l'explication fournie par HasnaA (156 : *« je suis d'accord avec ce qu'a dit Iheb parce que peut être dans le corps humain il y a des infections ou la personne a de la fièvre ou quelque chose comme ça, ce qui aide la microbe à entrer dans le corps puisque c'est une immunité »*). Ici se pose un problème et deux objections sont faites la première sous forme d'une vérité (159) : l'infection est le résultat de l'entrée d'un microbe et non pas le contraire. Afin de dépasser cette objection, Iheb explique ces réactions non visibles par l'état psychologique de l'individu qui aussi n'a aucun symptôme visible. La seconde objection n'est qu'une répétition de ce qui a été déjà dit (163). Pour dépasser cette objection (172) IhebA s'est basé sur la logique suivante : puisque l'état psychologique aide le malade à guérir alors il intervient aussi dans l'atteinte de l'individu par des maladies.

Il apparaît donc que les apprenants sont, à certains moments, en mesure d'argumenter sur des questions immunologiques, essentiellement au niveau de **T2-2m** et **T5-2m** mais leur arguments sont basés surtout sur de l'imaginaire, sur des faits qui paraissent fictifs et dont les apprenants n'en sont pas certains (peut être..., peut être que...) mais qu'ils utilisent pour convaincre autrui¹¹⁹. Par contre, à d'autres moments de l'épisode,

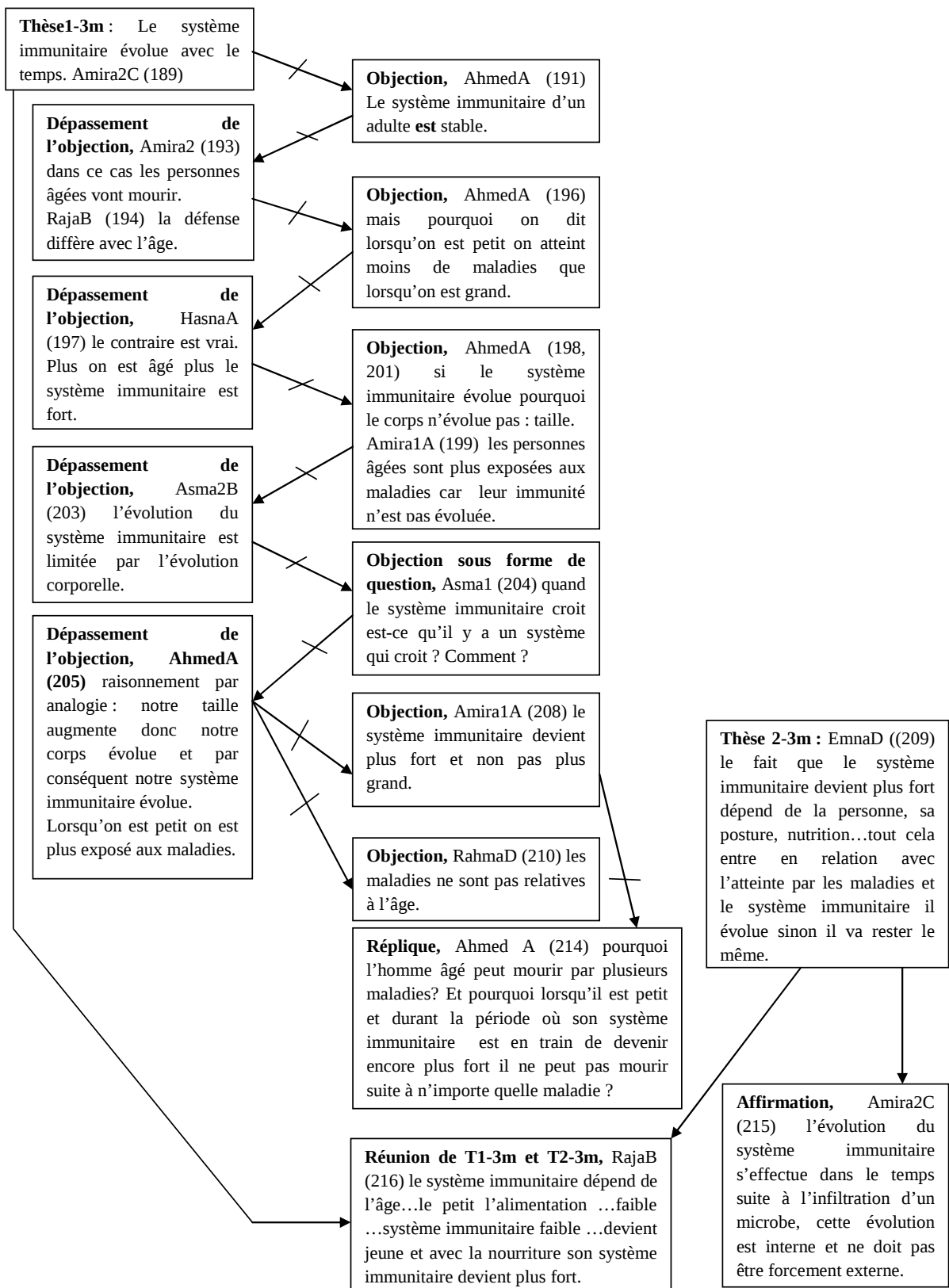
¹¹⁹ Ce qui nous a paru une position d'incertitude peut aussi être une position hypothétique.

au niveau de **T4-2m**, il nous semble que la connaissance commune ainsi que l'expérience personnelle ont permis aux apprenants d'interagir et d'explicitier leurs avis. En résumé, jusqu'à ce niveau du débat, les apprenants n'apparaissent pas en mesure de s'adapter avec la nouvelle situation dans laquelle ils se sont retrouvés et à laquelle ils ne se sont pas habitués. Ils ne semblent pas en mesure de problématiser le savoir et ne paraissent pas assez motiver pour le sujet de discussion.

3- Troisième épisode, Ep3m « Evolution du système immunitaire » :

Il s'étend de la participation 189 de Amira2C jusqu'à la participation 216 de RajaB. Nous sommes dans le cas d'un épisode fortement argumentatif qui comprend deux thèses : T1-3m et T2-3m.

Structure de l'épisode argumentatif : **Evolution du système immunitaire** (Ep3m)



Une seule conception nous a paru intéressant à mentionner au niveau du présent épisode ; elle est relative à l'évolution du système immunitaire. Cette évolution est considérée comme étant un phénomène passif qui n'est en relation qu'avec l'âge de l'individu tout en éliminant l'influence des composantes du milieu dans lequel vit la personne.

Passons à l'analyse des thèses proposées par les apprenants :

T1-3m : le système immunitaire évolue avec le temps.

T1-3m est fournie par Amira2C (189) ; elle est explicitée et proposée suite au raisonnement suivant : si le microbe évolue alors le système immunitaire évolue, c'est un argument de relativité, suivit de l'exemple du système immunitaire du bébé qui va évoluer. Afin de faire une objection AhmedA précise qu'on s'intéresse au système immunitaire d'un adulte qui est stable et n'évolue plus (191) ; mais est-ce que vraiment le système immunitaire d'une personne adulte n'évolue plus ? Est-ce que l'évolution du système immunitaire est limitée à l'âge de croissance ? Dans ce cas Amira2C s'est opposée ; si le système immunitaire chez les personnes âgées n'évolue plus elles vont mourir (193). L'opposition de AhmedA (196) tient son origine de la connaissance commune, il s'est basé sur un proverbe populaire « *le petit résiste contre les maladies plus que le vieux* ». En (198 et 201), Ahmed argumente par la logique analogique suivante : puisque l'évolution corporelle (exemple la taille) s'arrête au stade adulte alors l'évolution du système immunitaire aussi se bloque au même stade ce qui implique la faiblesse immunitaire chez l'adulte en comparaison avec celle du jeune. En (214), l'argument fourni par Ahmed renvoie à une réalité vécue : généralement ceux qui meurent sont des personnes âgées. Ahmed exploite ce fait pour affirmer que la mort est une conséquence de la faiblesse du système immunitaire et par conséquent le système immunitaire d'un jeune dont l'immunité est en évolution est nettement plus fort en comparaison avec celui d'un vieillard.

T2-3m: L'évolution du système immunitaire est conditionnée par plusieurs facteurs.

Cette thèse est explicitée par EmnaD (209) ; cette élève met en relation la force du système immunitaire avec la nutrition de l'individu et aussi avec la fréquence de l'atteinte de la personne des maladies, ces dernières vont lui permettre d'acquérir de l'expérience et par conséquent la force. Cette thèse est confirmée par Amira2C (215).

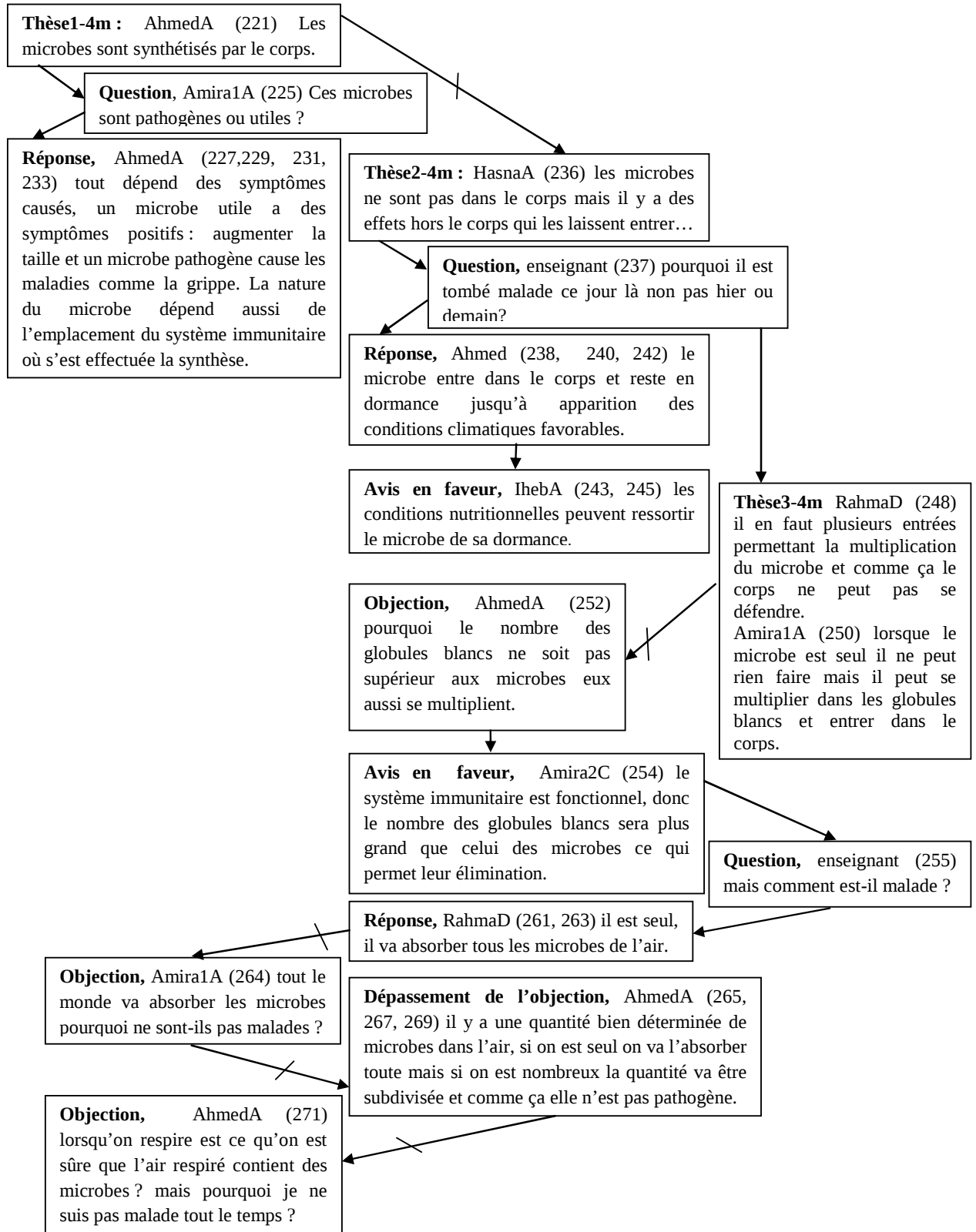
En fin de l'épisode nous assistons à la réunion des thèses T3 et T4 ou ce que nous pourrions appeler aussi résolution du problème construit au départ par les apprenants.

Au niveau du présent épisode qui nous a paru fortement argumentatif, nous assistons à la présence de plusieurs arguments ; quelques arguments tiennent leur origine de la connaissance commune. Ce fait a permis aux apprenants de problématiser le savoir immunologique en question : ils ont parti du « est-ce que le système immunitaire évolue ? » pour arriver à poser le vrai problème de l'épisode « comment le système immunitaire évolue ? ». Mais ce qui paraît aussi intéressant au niveau de cet épisode, c'est que les apprenants ont réussi à résoudre le problème qu'ils ont posé. Nous assistons à un passage du savoir commun naïf vers le savoir immunologique. Les interactions langagières entre les apprenants leur ont permis de constituer le savoir scientifique (l'évolution du système immunitaire chez l'homme). Les deux thèses proposées successivement par deux apprenants ont permis l'installation de conflits socio-cognitifs entre eux ce qui a provoqué la mobilisation de savoirs antérieurs, d'expériences personnelle... ce fait a autorisé la problématisation du savoir par les apprenants et leur a offert l'opportunité de construire eux même le savoir immunologique.

4- Quatrième épisode, Ep4m « Action et réaction : microbes-organisme humain » :

Il s'étend de la participation 221 de AhmedA jusqu'à la participation 271 du même apprenant. Cet épisode comprend trois thèses : T1-4m, T2-4m et T3-4m.

Structure argumentative : **Action et réaction : microbe-organisme humain** (Ep4m)



Les conceptions émergées, résultat des interactions langagières :

La première conception repérée au niveau du présent épisode se réfère aux microbes, ces derniers sont synthétisés par le corps même pour lui causer les maladies¹²⁰. Nous avons aussi marqué la présence d'une conception quantitative chez les apprenants : le danger des microbes est dû à leur nombre qui doit être élevé. Aussi l'efficacité des globules blancs est assurée par leur nombre qui doit être supérieur à celui des microbes.

Dans ce qui suit nous analysons les thèses proposées par les apprenants selon la chronologie de leur apparition le long du débat :

T1-4m : Le corps synthétise les microbes.

Cette thèse est proposée par AhmedA (221) et elle ne prend pas une grande place dans l'épisode. Les microbes sont le produit du corps, ils sont classés selon leur actions sur ce dernier : présence d'action et de réaction entre le corps et les microbes. Si les conséquences du microbe sont bénéfiques pour le corps (assurer la croissance), il est classé parmi les microbes utiles. Dans le cas contraire, si le microbe cause des maladies, il est classé parmi les microbes pathogènes. Nous assistons à une mobilisation naïve des connaissances acquises en classe.

T2-4m : L'entrée des microbes agit sur le corps en lui causant des maladies.

La thèse est proposée par HasnaA (236), c'est aussi une objection sur T1-4m. En ce moment AhmedA rejette sa thèse T1-4m qu'il avait proposé et adopte T2-4m, et essaye d'en trouver une logique explicative : il (238, 240, 242) change d'avis et aussi défend la nouvelle perception du phénomène. L'action des microbes n'est pas directe : suite à leur entrée dans l'organisme, ils entrent en dormance, ensuite et lorsque les conditions climatiques (conditions externes agissant sur les phénomènes internes du corps) sont favorables la maladie se déclenche. Cet avis est consolidé par IhebA (243, 245) qui propose la nutrition comme moyen permettant au microbe de passer de la dormance à l'activité.

A ce niveau nous assistons à un changement des idées erronées de départ et un « essai timide » de construction du savoir immunologique. Cette construction a nécessité des interactions langagières (verbales et gestuelles) entre les apprenants. Ce fait nous montre l'importance de telles interactions dans la construction des problèmes immunologiques.

¹²⁰ Cette conception a été repérée précédemment dans les productions écrites des apprenants.

T3-4m : La simple entrée des microbes dans le corps n'est pas suffisante pour causer des maladies, leur multiplication est nécessaire.

Cette thèse est explicitée par RahmaD (248), une seule entrée n'est pas suffisante pour que le microbe agisse sur le corps en causant une maladie, pour cela se présente l'indispensabilité de plusieurs entrées permettant la multiplication du nombre des microbes. Dans ce cas le quantitatif l'emporte sur le qualitatif, le danger des microbes est dû à leur nombre et non pas de leur pathogénicité. Cette thèse est objectée par AhmedA (252) qui est impliqué aussi dans la même idée quantitative, et pour qui tant que les microbes se multiplient alors les globules blancs aussi se multiplient, et par conséquent, cette explication ne justifie pas l'action des microbes sur le corps.

Et suite au questionnement de l'enseignant, la thèse est reprise en fin de l'épisode par la même apprenante RahmaD (261, 263) pour qui l'inhalation des microbes est suffisante pour être malade. Le problème est posé par l'objection de Amira1A (264) : tout le monde va absorber les microbes, pourquoi ne sont-ils pas malades ? Cette objection est dépassée par AhmedA : il a expliqué le fait de ne pas être malade par la non-fiabilité de la faible quantité de microbes inhalée. Suite à cette intervention AhmedA (271) repose le problème d'une autre façon : pourquoi je ne suis pas toujours malade ?

Nous avons remarqué au niveau du présent épisode que les interactions n'étaient pas assez étendues sur tous les éléments du groupe, mais, elles étaient limitées essentiellement au sous-groupe A (voir annexe page 57). Ce fait a induit une faible richesse de l'épisode en arguments.

Au niveau de cet épisode nous assistons à une mobilisation des connaissances antérieures. Aussi, les arguments fournis ne paraissent pas toujours convaincants. Pour cela les apprenants ont réussi à construire le problème, mais ils ne sont pas parvenus à le résoudre.

Conclusion :

Nous pouvons remarquer que dans la plupart des épisodes du présent débat, les apprenants appartenant au même sous-groupe ont les mêmes idées et les défendent contre les autres éléments de la classe (le groupe de TP).

Il nous paraît intéressant de signaler que les apprenants n'étaient pas toujours en mesure de construire un problème scientifique. Dans un seul cas, nous avons assisté à la

construction d'un problème et aussi à sa résolution par les apprenants. Nous avons assisté à des moments où les apprenants étaient capables d'interagir et de s'influencer les uns sur les autres ; cette capacité est la conséquence de plusieurs facteurs, à savoir le pouvoir de force¹²¹, les gestes, la logique et la variété des arguments proposés. Les arguments fournis par les apprenants avaient un rôle important dans l'orientation du débat ainsi que dans le changement des idées des apprenants. Mais il ne faut pas oublier qu'à des moments, il nous a semblé que le débat passait par des temps de passivité, lorsque les propositions des apprenants n'étaient pas bien ciblées.

Au cours du débat le corps est considéré dans parfois comme actionnaire dans les opérations immunitaires et dans d'autres cas un simple récepteur passif des agressions externes. Suite aux interactions langagières, les apprenants se sont rendu compte de la présence de microbes utiles pour l'homme. Mais, cette utilité est restée mal illustrée.

L'élaboration de ces structures argumentatives nous a permis de voir de plus près les différents épisodes du débat et aussi de délimiter d'une façon précise les différentes parties du sujet abordé. La structure argumentative nous a permis d'examiner avec précision les positions des apprenants envers une thèse énoncée. Ce fait permet de déterminer les facteurs qui ont contribué à l'évolution d'une idée au cours du débat d'une part et le changement d'avis ou d'opinion de l'apprenant d'autre part. C'est aussi un moyen permettant de se focaliser sur des parties restreintes du débat sans se perdre entre les différentes idées proposées. Les structures argumentatives nous ont permis de mettre le point sur les arguments proposés par les apprenants et l'influence de ces derniers sur l'évolution de la thèse et aussi sur les positions des apprenants. C'est une méthode qui nous a permis de suivre de près les étapes de construction de problèmes immunologiques.

¹²¹ Généralement l'élève donne de l'importance à l'avis de ses pairs qui ont de très bonnes moyennes.

CHAPITRE 9 :

Problématisation et construction du savoir immunologique : vaccination et santé

Introduction

I- Evolution des idées de quelques apprenants le long d'un débat scientifique

II- Quels arguments utilisent les apprenants pour expliciter l'immunisation du corps suite à la vaccination : étude de cas

III- Interactions langagières des élèves de la première année secondaire lors d'un débat et construction du savoir immunologique : le vaccin et la vaccination

Conclusion

INTRODUCTION

Lors de notre analyse des productions écrites des apprenants, nous avons mis au jour plusieurs conceptions de la vaccination, du vaccin, son rôle, sa composition... Aussi nous avons marqué la présence de certaines idées erronées¹²². Ces idées étaient présentes chez les apprenants avant et aussi suite à l'enseignement. La majorité des idées erronées et des conceptions des apprenants ont résisté à l'enseignement classique ; pour cela il nous a semblé intéressant de placer les apprenants dans une situation problème, afin d'observer de près les processus de problématisation. Pour cela, nous avons opté pour l'étude de l'évolution des idées des apprenants le long du débat, ainsi que les arguments proposés des éléments du groupe pour défendre un avis et convaincre autrui. Le second débat¹²³ de la présente recherche s'intéresse à un moyen largement utilisé pour sauvegarder la santé humaine : la vaccination. Cela a donné aux apprenants l'opportunité de problématiser le savoir immunologique concernant à la vaccination.

I- Evolution des idées de quelques apprenants le long d'un débat scientifique :

Comme nous l'avons effectué lors de notre étude du débat relatif aux microbes et leurs diverses relations avec le corps humain, nous nous intéressons à l'évolution des idées majeures des apprenants ayant pris naissance au cours du débat. Cette étude nous permettra de faire le point sur les différentes notions abordées par l'apprenant et leur variation au fil du temps dans le débat. Pour ce faire, nous nous sommes intéressés essentiellement aux apprenants qui ont eu plusieurs interventions qui nous ont parues riches en idées. C'est pour cela que le nombre des élèves desquels nous avons poursuivi l'évolution des idées est limité. Nous présentons l'évolution de leurs idées sous forme de tableaux pour la clarté du corpus.

¹²² En utilisant leur expérience personnelle et en se basant essentiellement sur la connaissance commune, les apprenants présentent plusieurs idées erronées. Leur logique est fondée particulièrement sur ce qui est visible et aussi sur les résultats finaux « *la vaccination nous offre la bonne santé* ».

¹²³ En étudiant ce débat, nous sommes intéressés à plus de cas (apprenants) que dans le premier débat. Ce fait est dû à la richesse du débat relatif à la vaccination en comparaison avec celui relatif aux microbes. Les participations des apprenants renferment plus d'idées et leurs arguments fournis sont assez diversifiés.

Evolution des idées de Ahmed :

Ahmed a participé tout au long du débat 45 fois (c'est cet élève qui a pris la majorité des interventions). Ses participations sont à la fois diverses et riches. Dans ce qui suit nous présentons à chaque fois la forme des participations avec des exemples.

13 participations sont sous forme affirmatives (274, 276, 305, 332, 334, 406, 412, 437, 439, 468, 470, 472, 480, 485, 488, 523, 525).

Exemples :

276- **Ahmed** : *Le vaccin intervient dans des cas rares et intervient seulement dans le cas où les anticorps ne réussissent pas à combattre la maladie, le microbe là.*

305- **Ahmed** : *oui la maladie est facteur parmi d'autres qui permet la multiplication du vaccin, il va se multiplier.*

11 participations renferment des arguments (303, 330, 368, 402, 404, 418, 441, 443, 445, 494, 496, 500, 509).

Exemples :

303- **Ahmed** : *oui c'est juste, la réponse de asma1 est juste parce que quand le vaccin... quand le maladie entre dans le corps de l'homme le vaccin intervient et au lieu de tuer la maladie il la transforme lui aussi en vaccin.*

330- **Ahmed** : *la réponse de Emna n'est pas juste parce que asma2 a dit que le vaccin est la composante de la sang mais le vaccin quand l'individu a un saignement et fait sortir ce sang là obligatoirement le vaccin va sortir avec lui c'est pour cela que sa réponse est fausse.*

6 participations sont sous forme de question ou renferment une question (308, 352, 402, 416, 418, 488, 507).

Exemples :

308- **Ahmed** : *comment prouver que le vaccin n'est pas un être vivant ?*

416- **Ahmed** : *le corps humain, puisqu'il prend le vaccin pourquoi il meurt alors ?*

8 participations sont par oui/non (278, 310, 370, 372, 375, 408, 414, 482).

2 participations dans les quelles l'élève procède par analyse (418, 443).

Exemple : 418- **Ahmed** : *vous avez dit pourquoi l'efficacité du vaccin reste jusqu'à la mort ? Mais on peut mourir même si on est petit donc le vaccin ne nous protège pas contre la mort et aussi il ne va pas prolonger notre vie.*

1 participation dont l'élève procède par analogie (468) : **Ahmed** : *comme si c'est un maillon de présentation de la maladie c'est lui qui s'oppose à la maladie ensuite lors d'une seconde entrée de la maladie il y a synthèse d'une substance dont le rôle est la défense de l'organisme contre la même maladie en cas d'une nouvelle venue.*

1 participation où l'élève prend la parole mais il ne dit rien (475).

Cette classification selon la forme des interventions de l'apprenant nous montre la présence chez lui d'un degré d'activité élevé et qu'il est en mesure d'argumenter afin de défendre un avis personnel ou encore convaincre autrui d'une opinion. Ces qualités nouvellement découvertes¹²⁴ chez Ahmed se sont améliorées. Nous avons remarqué, chez les apprenants, une certaine activité intellectuelle dont le moteur principal était les interactions langagières et aussi le sujet du débat. La situation dans laquelle est mis l'apprenant a une large influence sur ses comportements envers le savoir immunologique. Ce savoir n'est plus étrange et méconnu mais il est approprié par l'apprenant. Ce qui renvoi à l'importance du débat et des interactions langagières dans la construction du savoir immunologique par les élèves.

Au début du débat les participations de Ahmed étaient exprimées soit en français, soit en français et en arabe en même temps : plus nous avançons plus Ahmed se donne l'opportunité de parler en arabe pour mieux s'exprimer.¹²⁵ Ahmed est le premier élève ayant établi une relation entre le cours déjà vu en classe et le débat qui a eu lieu ce jour là. Il est le seul élève qui a procédé par analogie en essayant de s'exprimer et d'expliquer le rôle du vaccin dans le corps humain. Nous présentons dans ce qui suit les idées majeures exprimées par l'apprenant le long de ses participations lors du débat, elles sont présentées selon l'ordre de leur apparition :

- Le vaccin intervient rarement, seulement dans le cas où les anticorps échouent dans la défense de l'organisme c'est pour cela que le vaccin peut nous protéger durant toute la vie. Le vaccin est un remplaçant des anticorps, dans le cas où ces derniers ne peuvent pas défendre le corps. (274, 276)

¹²⁴ Nous avons découvert les capacités de Ahmed à intervenir dans un groupe et d'interagir avec ses éléments lors de l'analyse du premier débat.

¹²⁵ Cet élève a bien essayé de s'exprimer en français au début du débat mais nous avons remarqué qu'il ne trouve pas aisément les mots et les expressions convenables donc il préfère arrêter la conversation, c'est pour cela que lui est permis de parler en arabe afin de récolter le maximum d'idées.

- Deuxième rôle donné au vaccin : il peut transformer la maladie en vaccin elle aussi. La maladie est une source du vaccin. (303)
- Le vaccin est un être vivant pouvant se multiplier. (305, 308)
- Chaque vaccin est spécifique à une maladie bien déterminée. (368, 406)
- La quantité du vaccin est relative au nombre de fois dont nous pouvons atteindre la maladie. (368)
- Le vaccin est une énergie renouvelable, c'est pour cela qu'on doit être vacciné plusieurs fois et ceci contre plusieurs maladies. (404)
- Le vaccin ne protège pas contre la mort et ne prolonge pas aussi la vie. (418)
- Le vaccin est l'un des types d'anticorps qui existent dans le corps. Le vaccin est un anticorps. (437, 439)
- Les maladies sont limitées dans le temps, nous devons avoir une telle maladie à une période bien déterminée. (441)
- Le vaccin permet au système immunitaire de reconnaître la maladie. (443)
- Ahmed se balance entre deux idées contradictoires : le vaccin, en même temps, il présente la maladie au système immunitaire et aussi il va combattre la maladie. Lors d'un deuxième contact avec la maladie la défense est assurée seulement par le système immunitaire à l'aide d'une substance (non identifiée), mais elle est synthétisée par le vaccin. (468)
- La substance synthétisée par le vaccin prend le rôle défensif initialement joué par le vaccin. (468)
- Identification de la substance : c'est le sérum. Le sérum peut être transféré d'un individu à un autre : référence au transfert de l'immunité. (480)
- Identification de la substance synthétisée par le vaccin : c'est les globules blancs (ici Ahmed s'exprime en Français). (485)
- Le vaccin construit le système immunitaire, qui n'était pas existant à la naissance. Après sa construction il permet son développement aussi. (494, 500)
- Le vaccin reste toujours dans le corps humain. (509)
- Le vaccin est un être vivant, pour survivre il lui faut de l'alimentation. (523)

Les idées précédemment établies nous montrent que son intérêt s'est orienté vers plusieurs éléments de la vaccination : l'identification et le rôle joué par le vaccin dans le corps humain, les caractéristiques d'un vaccin et la substance de défense (comme c'est

indiqué par l'apprenant). Résumons alors les changements de la pensée Ahmed selon ces quatre volets :

Identification du vaccin :

- 1- Le vaccin est un être vivant.
- 2- Le vaccin est une énergie renouvelable.
- 3- Le vaccin est un anticorps.

Caractéristiques du vaccin :

- 1- Le vaccin peut se multiplier.
- 2- Spécificité vaccin/maladie.
- 3- Relativité quantité de vaccin/ nombre de fois dont l'individu est malade
- 4- Le vaccin reste toujours dans le corps humain.
- 5- Le vaccin nécessite l'alimentation pour persister.

Rôle du vaccin :

- 1- Le vaccin remplace les anticorps quand ces derniers échouent dans la défense du corps humain : le vaccin a un rôle curatif
- 2- Transformer la maladie en vaccin elle aussi.
- 3- Le vaccin ne protège pas contre la mort et ne prolonge pas la vie.
- 4- Permet au système immunitaire de reconnaître la maladie.
- 5- Le vaccin admet un double rôle :
 - Présentation de la maladie au système immunitaire.
 - Combattre la maladie.
- 6- Le vaccin synthétise lors d'un deuxième contact avec la maladie la substance qui va défendre le corps.
- 7- Le vaccin construit le système immunitaire, ensuite il permet son développement.

Substance de défense :

- 1- Substance non identifiée
- 2- La substance synthétisée c'est le sérum, il est transférable
- 3- La substance synthétisée c'est les globules blancs

Tableau 16 : tableau récapitulatif des idées de Ahmed selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat.

Catégorie d'idée	Substance de défense	Rôle du vaccin	Caractéristiques du vaccin	Identification du vaccin	Début de la séance
Idées de Ahmed ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (Vaccin- OrgHumain)		Rôle défensif (274, 276)			↓
		Transformer la maladie en vaccin elle aussi (303)			
			Il se multiplie (305)		
				Un être vivant (308)	
			Spécificité vaccin/maladie (368)		
			Relativité quantité de vaccin/maladie (368)		
			Renouvelable (404)	Energie (404)	
			Spécificité vaccin/maladie (406)		
		Il ne protège pas contre la mort et ne prolonge pas la vie (418)			
				Un anticorps (437, 439)	
			La période de vaccination est spécifique pour chaque maladie (441)		
		Permet au système immunitaire de reconnaître la maladie (443)			
	Non identifiée (468)	Il a un double rôle : - Présentation de la maladie au système immunitaire - Combattre la maladie Lors d'un deuxième contact il synthétise la substance de défense (468)			
	C'est le sérum, il est transférable (480)				
	C'est les globules blancs (485)				
		Il construit le système immunitaire, ensuite il permet son développement (494, 500)			
			Il reste toujours dans le corps (509)		
			Il nécessite l'alimentation pour persister (523)	un être vivant (523)	Fin de la séance

Légende du tableau :

	la première idée : le vaccin est considéré comme un vivant
	la deuxième idée : originalité d'un vaccin
	la troisième idée : identification de la substance de défense

Ahmed a développé **trois grandes idées** le long du débat, à savoir :

Selon la première idée développée par Ahmed, **le vaccin est un être vivant**. Cette idée a été développée dès le début du débat, elle s'est absentée au milieu du débat pour réapparaître à sa deuxième moitié. Dans ce cas nous ne pouvons pas parler d'évolution de l'idée mais plutôt d'une idée qui a persisté. Ahmed a essayé de convaincre ses camarades par cette idée, soit par les arguments fournis, soit par des questions, soit par des explications qui lui sont parues logiques...

L'action du vaccin, qui se résume dans la défense de l'organisme, n'est pas primordiale mais n'a lieu qu'en cas "*d'échec des anticorps*" (participation 274), c'est une action secondaire de secours. Ce n'est pas une sorte de dévalorisation du vaccin mais, plutôt c'est une explication, qui a paru logique à l'élève, afin d'expliquer l'effet durable d'un vaccin effectué au premier âge. En un deuxième temps, l'apprenant explique plus l'action du vaccin, ce dernier transforme la maladie en vaccin. Cette transformation est l'un des facteurs permettant la multiplication du vaccin (participations 303, 305), une preuve qu'il s'agit bien d'un être vivant. Nous assistons vers le milieu du débat, ensuite, à la réapparition de cette même idée. Ahmed attribue au vaccin des verbes et des actions des humains, ce dernier est capable de combattre, de présenter, de construire....il est alors conçu comme un vivant. A la fin du débat, Ahmed fournit un autre appui pour convaincre ses camarades, la nutrition. Pour bien persister un vaccin a besoin de se nourrir et nous savons que la nutrition est l'une des caractéristiques du vivant. Dans cette phase Ahmed redit explicitement que le vaccin est un être vivant. De ceci nous pouvons affirmer la persistance d'une même idée chez cet apprenant. En utilisant les arguments comme moyen pour convaincre les autres, Ahmed a pu sauvegarder son idée de départ. Ici les interactions entre les apprenants n'ont pas permis de dépasser une idée erronée.

La deuxième idée évoquée par Ahmed, et qui a occupé la majorité de ses interventions du débat en parallèle avec la première idée, est **l'originalité de chaque vaccin**¹²⁶. En premier lieu il a évoqué la spécificité qui doit avoir lieu entre le vaccin et la maladie (participations 368, 406). En deuxième lieu, il a indiqué que la quantité doit être bien déterminée, et que nous ne pouvons pas additionner les vaccins d'une façon aléatoire (participations 404, 441). A la fin du débat, l'originalité du vaccin réapparaît, il peut rester toujours dans le corps (participation 509). Dans ce cas aussi nous ne pouvons pas parler de

¹²⁶ Un vaccin est original : il est spécifique à une maladie donnée, il est administré à des périodes et des doses bien déterminées...

l'évolution d'une idée, mais, il s'agit de la même idée de départ et dont l'apprenant construit ses différents éléments le long du débat.

La troisième idée évoquée par Ahmed s'intéresse à **la substance que le corps va synthétiser pour se défendre**. Cette idée occupe la deuxième moitié du débat en parallèle avec la première idée. Dans ce cas nous avons une idée qui a évolué : la substance n'est pas identifiée à la naissance de l'idée (participation 468). En une seconde phase la substance est assimilée à un sérum (participation 480). Et en troisième phase, Ahmed identifie la substance définitivement : ce sont bien les globules blancs (participation 485 : Ahmed : « cette substance *je crois que c'est* les globules blancs. Le vaccin synthétise une substance qui s'appelle les globules blancs »). Cette identification n'est pas née au hasard, puisque l'élève est convaincu que le rôle du vaccin c'est la défense du corps contre les agressions externes, alors la substance qu'il va provoquer sa synthèse aura bien un rôle similaire, c'est pour cette raison là qu'il a choisi les globules blancs¹²⁷.

Evolution des idées de Amira1 :

Le long du débat Amira1 a participé dix fois seulement malgré qu'elle fasse partie des bons éléments de la classe (elle est parmi les premiers).

Ses participations ne sont pas continues, mais réparties le long du débat (au début du débat, au milieu et à la fin). Ses participations sont diversifiées, les unes sont sous forme affirmatives les autres sont argumentatives:

4 des participations de Amira1 sont sous forme affirmative (311, 422, 431, 489)

Exemple : 422- **Amira1** : ils vont manger les autres microbes ou les agents pathogènes

5 des participations de Amira1 renferment des arguments (306, 357, 420, 433, 529)

Exemple : 433-**Amira1** : *peut être lorsque la personne grandit le corps devient faible et on a dit que la vaccination se multiplie avec le corps c'est-à-dire en même temps avec le corps, lorsqu'il est un petit enfant il va grandir donc la vaccination va grandir et lorsque le corps humain s'affaiblit la vaccination s'affaiblie*. Le choix du présent exemple n'est pas dû au hasard, nous l'avons choisi parce que l'argument utilisé est une information erronée proposée par Ahmed au cours du débat. Dans ce cas les interactions langagières entre les apprenants ont véhiculé une fausse idée au point de son utilisation comme argument pour prouver une autre idée aussi erronée.

1 participation où l'élève prend la parole mais ne dit rien (424)

¹²⁷ Cette idée est proposée pour la première fois par oumaïma (478).

2 participations qui renferment des questions (357, 529)

Exemple : Amira1 : « Madame je ne suis pas d'accord avec Asma1 car dans le corps humain *il y a des cellules qui meurent, où va alors le vaccin ?* »

Cette classification nous permet de remarquer chez l'élève un pouvoir assez important à être en continuité au niveau des idées avec ses collègues. Cette qualité, pouvant ne pas être présente chez tous les apprenants, a des avantages et des inconvénients. Ses avantages se présentent dans la continuité entre les différents éléments du groupe. Alors que ses inconvénients se présentent dans le cas où les apprenants se basent sur les connaissances erronées, énoncées au cours du débat, pour construire un savoir qui serait par conséquent erroné.

Le long du débat Amira1 a bien essayé de s'exprimer en Français, elle parlait un Français exact, elle a toujours essayé de formuler des phrases complètes compréhensibles. Dans le cas où elle ne trouve pas les mots en Français elle s'exprime en Arabe mais elle retourne rapidement à la première langue. Amira1 a bien une confiance en soi et se permet de se tromper pour mieux avancer. Lorsqu'elle parle, elle donne une allure sérieuse et sûre de soi. Malgré toutes ces qualités nous remarquons que Amira1 n'intervient que dans peu de cas (contrairement à son habitude en classe).

Nous présentons alors les idées majeures exprimées par Amira1 le long du débat présentées par ordre de leur apparition:

- Le vaccin n'est pas un être vivant. (306)
- Le vaccin est incapable de se multiplier. (306)
- Le vaccin est un produit. (311)
- Le vaccin n'existe pas dans les cellules. (357)
- Le vaccin est un être vivant: c'est un microbe dont le rôle est de manger les microbes nuisibles. (420,422)
- Le vaccin peut se multiplier. (433)
- L'évolution du vaccin est parallèle à l'évolution du corps. (433)
- Le rôle du vaccin se présente au renfort des globules blancs. (489)

Les idées proposées par Amira1 font appel à trois majeures thématiques à savoir :

Identification du vaccin:

- 1- Le vaccin n'est pas un être vivant.
- 2- Le vaccin est un produit.

3- Le vaccin est un être vivant: c'est un microbe.

Caractéristiques du vaccin:

1- Le vaccin ne peut pas se multiplier.

2- Le vaccin peut se multiplier.

3- Le vaccin évolue parallèlement avec l'organisme.

Rôle du vaccin:

1- Manger les microbes.

2- Renforcer les globules blancs.

Localisation du vaccin:

1- le vaccin n'existe pas dans les cellules.

Nous pouvons proposer le tableau suivant, qui montre les idées de Amira1, afin de récapituler et faire la différence entre les moments où nous notons une évolution au niveau des idées fournies et ceux où nous assistons à un simple changement au niveau des idées :

Tableau 17 : Tableau récapitulatif montrant l'évolution des idées de Amira1

Catégorie d'idée	Rôle du vaccin	Caractéristiques du vaccin	Identification du vaccin	Localisation du vaccin	Début de la séance (14:30)
Idées de Amira1 ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (V-OrgHumain)		Le vaccin ne peut pas se multiplier (306)	Le vaccin n'est pas un être vivant (306)		
			Le vaccin est un produit (311)		
				Le vaccin n'existe pas dans les cellules (357)	
	Le vaccin mange les microbes (420, 422)		Le vaccin est être vivant: un microbe (420)		
		- Le vaccin peut se multiplier - Le vaccin évolue parallèlement avec le corps (433)			
	Le vaccin renforce les globules blancs (489)				
					Fin de la séance (16:00)

Légende du tableau:

	La première idée : le vaccin est considéré comme non vivant
	La deuxième idée : le vaccin est considéré comme vivant

Le long du débat Amira1 avait **deux grandes idées contradictoires**:

- A la première partie du débat, nous notons l'évolution de la première idée de Amira1 ainsi que son développement. Selon Amira1, le vaccin ne peut pas se multiplier et elle argumente par le fait que ce n'est pas un être vivant (participation 306). L'argument produit par l'élève est un lieu commun : « généralement ceux qui peuvent se multiplier sont des êtres vivants ». Lors de cette participation les expressions faciales de Amira1 montrent qu'elle est sûre de sa réponse d'après elle c'est une évidence que le vaccin ne soit pas un être vivant. En second lieu, Amira1 affirme que le vaccin est un produit sans préciser sa nature, pour elle l'essentiel qu'il n'est pas du vivant (participation 311).

En conséquence de l'image qu'avait cet élève du vaccin, ce dernier ne pourra pas exister au niveau des cellules du corps, puisque les cellules représentent le vivant contrairement au vaccin (participation 357, Amira1 : « Madame je ne suis pas d'accord avec Asma1 car dans le corps humain *il y a des cellules qui meurent, où va alors le vaccin ?* »). L'argument fourni par l'élève est sous forme d'une question à laquelle on n'attendait pas à une réponse, mais plutôt c'est une question par laquelle Amira1 a voulu montrer à ses camarades que le vaccin est bien une entité non vivante, pour mieux insister sur son point de vue.

Lors de la deuxième partie du débat (du milieu de la séance jusqu'à sa fin) nous notons un changement d'idée, poursuivi de l'évolution de la nouvelle idée. La nouvelle idée développée par Amira1 est tout à fait le contraire de celle développée au début du débat. Ce changement d'idée prouve que Amira1 a été convaincue par ce qui a été développé de la part de ses camarades. Non seulement Amira1 a été convaincue par l'idée de ses camarades, mais aussi elle l'a adoptée et elle a fourni des arguments pour la certifier. Amira1 a adopté l'idée de l'une de ses camarades (Asma1) et a redit son argument aussi (participation 420, Amira1 : « le vaccin est un être vivant parce que ce sont des microbes qui mangent les microbes qui sont nuisibles »). Nous ne pouvons pas savoir, à ce moment si Amira1 est convaincue par l'avis de sa camarade ou si elle l'imitait tout simplement, vu que Asma1 fait partie des meilleurs élèves de la classe. Donc il se peut que Amira1 est influencée par l'avis de Asma1 vu sa posture intellectuelle. Mais ce qui est important c'est que le changement au niveau des idées est la résultante des interactions langagières, et c'est un autre cas où le résultat ne paraît au profit de la construction du savoir immunologique.

La participation suivante (participation 422), nous montre que Amira1 tient bon son avis et qu'elle est bien convaincue : elle n'est pas tout simplement influencée de l'avis de sa camarade. Ceci est bien visible si nous observons bien l'enregistrement filmé en classe et nous voyons la manière selon laquelle Amira1 est intervenue. Donc nous sommes dans le cas d'évolution d'une idée et son développement.

Lors de l'intervention (433 : *« peut être lorsque la personne grandit le corps devient faible et on a dit que la vaccination se multiplie avec le corps c'est-à-dire en même temps avec le corps, lorsqu'il est un petit enfant il va grandir donc la vaccination va grandir et lorsque le corps humain s'affaiblit la vaccination s'affaiblit »*), Amira1 rappelle que le vaccin se multiplie (donc c'est un être vivant), le développement du vaccin s'effectue parallèlement à celui du corps humain. Ici Amira1 fait un lien entre immunité et âge d'un individu : d'après elle puisque la personne est âgée donc elle est "faible" alors "sa vaccination est aussi faible". Ensuite, l'élève a effectué une analogie: comme par exemple si la personne est âgée, sa vue diminue ou encore l'effort fourni diminue... si ces fonctions vont diminuer pourquoi pas la vaccination aussi.

Intervention (489 : Amira1 : pour renforcer les globules blancs.): le rôle attribué au vaccin c'est le soutien des globules blancs, cette intervention nous montre que nous sommes dans un cas d'évolution de la même idée. Ce qui peut renforcer autrui est le vivant ou le non vivant? Bien évidemment c'est le vivant. Ceci prouve que nous sommes dans le cas de l'évolution de l'idée que le vaccin est un être vivant.

Intervention (529): dans cette intervention Amira1 contredit son amie Hasna d'une façon implicite et sous forme de question, pour laquelle elle n'attendait pas à une réponse mais voulait plutôt convaincre Hasna que son avis est faux et aussi la convaincre de son point de vue (le vaccin évolue avec l'individu).

En résumé nous avons remarqué que Amira1 avait un rendement inférieur à la normale (à son habitude en classe), mais nous remarquons aussi qu'elle est, en majorité de ses participations, sûre de ce qu'elle dit, même lorsqu'elle change d'avis. Elle est intervenue au début, au milieu et à la fin du débat. Elle a mentionnée en premier lieu une idée qu'elle a bien essayé de défendre. Ensuite et lorsqu'elle a changé d'idée, elle a défendu son point de vue.

Les arguments employés par Amira1 sont diversifiés : elle s'est appuyée sur les résultats des conversations le long du débat, en fournissant des contre-exemples, en posant des questions contradictoires...La posture, les grimaces de son visage, les gestes effectués

en participant ont aidé Amira1 à mieux s'exprimer et convaincre ses camarades. Dans le présent l'argumentation verbale et l'argumentation gestuelle, se sont complétées pour enrichir la séance de débat et la rendre plus active.

Evolution des idées de Amira2 :

Durant ce débat, Amira2 a participé quatre fois seulement. Ses participations sont assez étendues (une même participation renferme plusieurs informations), et s'étalent le long de la séance. Ses participations se répartissent comme suit :

Deux interventions qui renferment des arguments (312, 461).

312-Amira2 : l'idée de Ahmed et Asma1 peut être fausse car le vaccin ne nous protège pas contre toutes les maladies, par exemple on peut être vacciné contre la paralysie mais suite à un accident la personne peut être paralysée donc pas forcément le vaccin nous protège jusqu'à la mort. Le vaccin peut sortir de l'organisme il ne va pas y rester éternellement.

461-Amira2 : je suis d'accord avec Raja car on a déjà dit que plus le corps est fort plus son système immunitaire est évolué. Donc le vaccin n'est épuisé que si le système immunitaire est devenu très fort, il s'est habitué de la maladie c'est-à-dire il va s'auto-guérir et ne se laisse pas se faire du mal.

Les arguments fournis par l'élève tiennent leur origine dans un cas du vécu quotidien, sous forme d'un contre exemple, et dans le second cas, des informations proposées par d'autres apprenants au cours de la séance de débat elle-même. Les interactions langagières ont favorisé la circulation des informations et leur partage par la classe, même s'il s'agit d'informations erronées. Ce fait montre, chez cet apprenant, l'absence du sens critique des renseignements reçu des autres éléments du groupe.

Une participation sous forme affirmative (387) : Amira2 : *le vaccin se place dans plusieurs cellules et non pas dans une seule, s'il va se placer dans une seule cellule il va être épuisé à la première maladie et lors d'une seconde maladie on ne va rien trouver donc le vaccin se trouve dans le sang et si une personne va donner le sang elle va donner un sang ayant la même qualité que le sien et non pas un sang différent*

Une participation sous forme de question (534) : Amira2 : *Supposant qu'il s'est produit une naissance prématurée qu'est ce qui va se passer ?*

Le long du débat Amira2 ne s'exprime qu'en arabe, à l'exception de quelques mots comme : vaccin, qualité. Notons qu'habituellement cette élève ne participe pratiquement pas en classe, ayant toujours une posture timide.

Les idées présentées par Amira2 le long du débat sont les suivantes :

- Le vaccin ne protège pas contre toutes les maladies. (312)
- Le vaccin peut sortir de l'organisme. (312)
- Le vaccin se déplace dans plusieurs cellules. (387)
- Le vaccin se trouve dans le sang. (387)
- Lorsqu'on donne le sang, on donne avec lui une partie de notre vaccin. (387)
- L'évolution du système immunitaire est en relation avec la force du corps. (461)
- Le vaccin s'épuise dans le cas où le système immunitaire est devenu fort. (461)
- Le rôle du vaccin est de permettre au corps de s'habituer à la maladie. (461)

Nous pouvons classer les idées fournies par l'élève comme suit :

Localisation du vaccin

- 1- Le vaccin peut quitter l'organisme
- 2- Le vaccin se trouve dans les cellules du corps
- 3- Le vaccin se trouve dans le sang

Quantité du vaccin

- 1- Le vaccin ne va pas rester éternellement dans le corps
- 2- La quantité du vaccin diminue en donnant le sang
- 3- Le vaccin s'épuise si le système immunitaire est devenu fort

Rôle du vaccin :

- 1- Le vaccin ne protège pas contre toutes les maladies
- 2- Le vaccin permet au corps de s'habituer à la maladie.

Nous proposons le tableau récapitulatif suivant, qui va nous permettre de distinguer s'il s'agit du développement d'une idée ou tout simplement un changement d'idées.

Tableau 18 : Tableau récapitulatif des idées proposées par Amira2 au cours du débat

Catégorie d'idée	Localisation du vaccin	Quantité du vaccin	Rôle du vaccin	Début de la séance ↓ Fin de la séance
Idées de Amira2 ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (vaccin-organisme humain)	Le vaccin peut quitter l'organisme (312)	Le vaccin ne va pas rester éternellement dans le corps (312)	Le vaccin ne protège pas contre toutes les maladies (312)	
	Le vaccin se trouve dans les cellules du corps (387)			
	Le vaccin se trouve dans le sang (387)	La quantité du vaccin diminue en donnant le sang (387)		
		Le vaccin s'épuise si le système immunitaire est devenu fort (461)	Le vaccin permet au corps de s'habituer aux maladies (461)	

L'étude du tableau récapitulatif des idées de Amira2, nous ramène à dire qu'il s'agit bien d'une seule idée qui s'est développée le long du débat. Cette idée peut se résumer comme suit : le vaccin a une action transitoire, cette action est limitée dans le temps et seulement lors de la défense. Et le principal rôle dans la défense contre les agressions externes est joué par l'organisme lui-même.

Evolution des idées de Asma1 :

Commençons par donner un petit aperçu sur l'élève. Asma1 fait partie des meilleurs éléments de la classe dans presque toutes les matières. Habituellement, elle prend fréquemment la parole le long des séances des Sciences de la Vie et de la Terre. Le long de ce débat, Asma1 a pris la parole 29 fois. Ses participations se répartissent comme suit :

4 participations renfermant des argumentations explicite(285, 505, 512, 542)

Exemple :

505-Asma1 : « je suis désaccord car le système immunitaire existe dans le corps mais le vaccin le renforce seulement c'est pas... »

542-Asma1 : « *c'est pour cela qu'un enfant qui n'a passé dans le ventre de sa mère que sept mois est un bébé faible et il n'est pas de bonne mine car il lui manque les vaccins* »

4 participations sont par oui (293,301, 361, 367)

18 participations sont sous forme affirmative (287, 289, 291, 295, 297, 299, 347, 349, 351, 354, 356, 359, 363, 365, 409, 411, 483, 544)

Exemples :

291-Asma1 : « oui le vaccin est un anticorps ».

349-Asma1 : « c'est une *cellule* dans laquelle entre le *vaccin*, et lorsque le *vaccin* est dans la cellule il devient l'un de ses composantes ».

2 participations où nous trouvons des questions (474, 512)

Exemple : 512-Asma1 : « alors pourquoi ne trouve-t-on pas de la nourriture dans le système immunitaire ? »

2 participations sous forme de proposition (336, 345)

Exemple : 336-Asma1 : « *il se peut qu'il y aura filtration c'est-à-dire les anticorps restent dans le corps et le sang sort* ».

La classification des participations de Asma1 selon la forme nous montre une grande variabilité. La majorité de ses interventions sont des affirmations et un nombre limité est consacré pour les interventions argumentatives explicites.

La majorité des participations de Asma1 étaient en Français exceptés quelquefois où l'élève ne trouve pas l'expression ou le mot et pour cela s'exprime en arabe. Asma1 a confiance en soi, elle se permet de contredire ses camarades et essaye de les convaincre, non seulement par les informations qu'elle fournit mais aussi par sa voix, par les gestes de ses mains et les grimaces de son visage.

Les idées fournies par Asma1, lors de ses participations, peuvent être classées comme suit :

Caractéristiques du vaccin

- 1- Le vaccin ne se développe pas.
- 2- Dosage du vaccin bien déterminé.
- 3- Le vaccin se multiplie.
- 4- Le vaccin se déplace de cellule en cellule.

Identification du vaccin

- 1- Le vaccin contient des anticorps.
- 2- Le vaccin est un anticorps.
- 3- Le vaccin est l'une des composantes de la cellule.
- 4- Le vaccin est un anticorps.
- 5- Le vaccin est une bactérie efficace.
- 6- Le vaccin est un être vivant qui peut se déplacer.

Localisation du vaccin

- 1- Le vaccin reste dans le corps.
- 2- Le vaccin est localisé dans les cellules
- 3- Le vaccin reste tout le temps dans l'organisme humain.
- 4- Le vaccin est localisé dans les cellules.
- 5- Le vaccin est localisé dans les tissus.

Rôle du vaccin

- 1- Le vaccin ne crée pas le système immunitaire mais il le renforce.
- 2- Le vaccin renforce le corps

Nous proposons le tableau récapitulatif des différentes idées de Asma1, ceci dans l'ordre de leur apparition lors du débat :

Tab19 : tableau récapitulatif des idées proposées par Asma1 au cours du débat

Catégories d'idée	Caractéristiques du vaccin	Identification du vaccin	Localisation du vaccin	Rôle du vaccin	Début de la séance
Idées de Asma1 ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (vaccin-organisme humain)	Il ne se développe pas (285)				
			Il reste dans le corps (287)		
		Il contient des anticorps (289)			
		Le vaccin est un anticorps (291)			
	Dosage du vaccin bien déterminé (297)				
	Il se multiplie (299)				
		C'est l'une des composantes de la cellule (345, 349)	Dans les cellules (345, 349)		
			Il reste tout le temps dans l'organisme humain (351)		
			Dans les cellules (354)		
			Dans les tissus (356)		
	Il se déplace de cellule en cellule (359)				
		C'est un anticorps (363)			
		C'est une bactérie efficace (409)			
		C'est un être vivant qui peut se déplacer (411)			
				Il ne crée pas le système immunitaire mais il le renforce (505)	
				Il renforce le corps (542)	Fin de la séance

Légende du tableau :

	la première idée : le vaccin n'est pas vivant
	la deuxième idée : le vaccin est assimilé à un vivant

L'observation du tableau récapitulatif des idées de l'élève montre deux idées majeures. La première moitié du débat est occupée par la première idée selon laquelle le vaccin est considéré comme étant un « non vivant ». Ensuite nous assistons à un changement d'idées, pour passer à la deuxième idée qui contredit la précédente. Selon la seconde idée, le vaccin est assimilé à un vivant. Ce changement d'idée, ne peut ni être dû au hasard, ni être un résultat passif : il y en a obligatoirement des facteurs qui se sont réunis pour permettre un tel changement. Ces facteurs se résument essentiellement aux interactions langagières ayant lieu au cours du débat entre les apprenants.

Evolution des idées de Asma2

Asma2 a participé 11 fois. La majorité de ses participations étaient en arabes à l'exception de quelques mots ou courtes expressions comme : le vaccin, c'est une barrière dans l'organisme humain. Ses participations se répartissent comme suit :

2 participations renfermant des arguments explicites(314, 318)

Exemple : 314- Asma2 : le vaccin.... *Le vaccin c'est des cellules vivantes car il peut rester dans le corps et se développer lorsque le corps croit et reste dans le sang jusqu'à la mort de l'individu il reste dans le sang de l'individu et continu avec lui*

9 participations sont sous forme affirmative (316, 393, 395, 397, 399, 401, 491, 493, 533)

Exemples :

491- Asma2 : le vaccin *fabrique un mur spécial pour le corps*, c'est une barrière dans l'organisme humain.

533- Asma2 : *lors de la vaccination le vaccin va fabriquer une barrière cette barrière là va croître avec l'individu selon l'équilibre alimentaire, lorsque la femme est enceinte elle donne une partie de cette barrière à son fœtus qui lui suffit juste la période durant laquelle il est dans son ventre pour qu'il soit protégé des maladies ensuite lorsqu'il sort il va avoir les vaccins spécifiques à lui.*

Cette répartition non équilibrée entre les interventions argumentées et celles affirmatives renseigne dans le présent cas d'une richesse en informations.

Les idées de Asma2 recueillies lors de ce débat, peuvent être classées comme suit :

Identification du vaccin

- 1- Le vaccin c'est des cellules vivantes.

Localisation du vaccin dans le corps

- 1- Dans le sang.
- 2- Dans les cellules du corps.
- 3- Le vaccin quitte les cellules lors de la défense.
- 4- Après la défense le vaccin revient dans la cellule.

Caractéristiques du vaccin

- 1- Peut se développer.
- 2- Le vaccin est doté de mouvements.
- 3- Le vaccin peut grandir et croître.
- 4- Le vaccin peut mourir.
- 5- Le vaccin se multiplie.
- 6- Spécificité vaccin/maladie.

Rôle du vaccin

- 1- Lutter contre la maladie.
- 2- Laisser une idée dans le corps de la maladie.
- 3- Fabriquer un mur spécial pour le corps : une barrière qui peut croître et qui est transférable de la mère à son fœtus.
- 4- Le vaccin peut même protéger le futur bébé jusqu'à l'obtention de ses propres vaccins.

¹²⁸ Nous avons adopté, pour les tableaux précédents, l'utilisation des couleurs comme moyen permettant de distinguer les idées de l'apprenant. L'absence des couleurs au niveau du présent tableau renseigne le lecteur de la présence d'une seule idée qui se développe.

Evolution des idées de Hasna

Hasna a participé 8 fois seulement lors du débat malgré qu'elle fasse partie des meilleurs élèves de la classe ; d'habitude elle est plus active. Les participations de Hasna se répartissent comme suit :

4 participations sont sous forme d'affirmation (373, 435, 497, 526)

Exemples :

526- Hasna : « *oui madame le vaccin transmis de la mère est suffisant jusqu'à l'arrivée des vaccins relatifs au bébé ensuite il va utiliser ses vaccins* ».

435-Hasna : « je pense que les doses des vaccins sont suffisantes pour toute la vie ».

4 participations renfermant des arguments (487, 508, 515, 531)

Exemple : 487-Hasna : « je suis en désaccord avec Ahmed car les globules blancs existent dans le corps humain dès que nous sommes nés même avant d'être vacciné »

Lors de ses huit participations, Hasna a présenté des idées que nous puissions énumérer ; nous assistons à une personnification de la maladie : une maladie "*attaque*" l'organisme humain. (Participation 373).

Le fait que l'action du vaccin se prolonge depuis l'enfance jusqu'à la vieillesse, est dû à la dose de vaccin déjà prise au préalable (intervention 435). Donc ce vaccin va être stocké dans le corps et à chaque fois une partie sera utilisée. Notons que la précision du dosage est l'une des caractéristiques du vaccin, déjà évoquée par d'autres élèves (comme Ahmed).

Pour Hasna, il nous est paru assez difficile de catégoriser les réponses, pour cela nous sommes intéressés seulement aux arguments fournis, qui nous ont paru assez importants (voir plus loin : II- Quels arguments utilisent les apprenants pour expliciter l'immunisation du corps suite à la vaccination).

Evolution des idées de Iheb :

Le long du débat Iheb est intervenu 10 fois. Ses différentes interventions n'ont pas toujours la même forme et nous pouvons classer comme suit :

3 participations sont sous la forme affirmative : 425, 427, 429

Exemple : 425- Iheb : « ils vont rester dans le corps ».

2 interventions sont sous forme de proposition : 434, 446

Exemple : 434- Iheb : « *peut être que le vaccin ne lutte que contre les maladies seulement et il ne nous protège pas contre la mort l'individu ne meurt pas qu'à cause des maladies* ».

Une réponse par oui : 448

2 interventions où l'apprenant pose une question : 495, 527

Exemple : 495- Iheb : « *et si l'individu atteint une maladie avant d'être vacciné il va mourir ? Si la maladie vient avant le vaccin* ».

2 interventions où l'apprenant présente des arguments : 499, 510

Exemple : 510- Iheb : « *le vaccin donc et comme a dit hasna puisque la nourriture passe de la mère à son fœtus donc le vaccin existe dans les cellules de l'appareil digestif de la mère* ».

La classification des interventions de l'apprenant montre une certaine variabilité de forme. Cette variabilité nous renseigne de la posture de l'apprenant : il est parfois au prise au ou cherchant l'information, et, à d'autres moments, capable de convaincre ses camarades. Iheb paraît capable d'interagir avec les autres éléments du groupe dans le but de construire le savoir immunologique.

Selon l'information fournie les dix participations peuvent être réparties comme suit :

Localisation du vaccin :

- 1- Dans le corps.
- 2- Précisément dans les cellules du corps.
- 3- Plus précisément au niveau des cellules du tube digestif

Rôle du vaccin

- 1- La lutte contre les maladies
- 2- Le vaccin ne protège pas contre la mort.
- 3- Le vaccin protège de la mort.
- 4- Le vaccin n'est pas la cause de la présence du système immunitaire

Origine du vaccin

- 1- Origine externe
- 2- Origine interne : le système immunitaire produit le vaccin

Caractéristiques du vaccin

- 1- La validité du vaccin est limitée par la mort
- 2- La validité du vaccin est limitée dans la vie

3- Transférable de la mère à son fœtus, mais son action n'est pas durable.

Le tableau récapitulatif suivant, nous permet de présenter les différentes idées proposées par Iheb :

T21 : Tableau récapitulatif des idées de Iheb selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)

Catégories d'idée	Localisation du vaccin dans le corps	Rôle du vaccin	Origine du vaccin	Caractéristiques du vaccin	Début de la séance
Idées de Iheb ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (vaccin-organisme humain)	Dans le corps (425)				
	Précisément dans les cellules du corps (427)				
				La validité du vaccin est limitée par la mort (429)	
		- La lutte contre les maladies - Il ne protège pas de la mort (434)			
			- Origine externe - Origine interne : produit par le système immunitaire (446)	La validité du vaccin est limitée dans la vie (446)	
		Il protège de la mort (495)			
	Plus précisément au niveau des cellules du tube digestif (510)				
				Transférable de la mère à son fœtus, mais son action n'est pas durable (527)	
					Fin de la séance

Légende du tableau

	la première idée : le général
	la deuxième idée : le localisé

Nous assistons, chez l'apprenant, à la présence d'une alternance entre le général et le localisé. Cette alternance touche l'emplacement du vaccin pour laquelle nous passons du général au localisé : le vaccin est généralisé dans tout le corps au début du débat, ensuite il est localisé au niveau des cellules et enfin de la séance il est limité au niveau des cellules du tube digestif. Cette alternance touche aussi le rôle du vaccin, mais dans ce cas nous passons du « limité » au général : « le vaccin lutte contre les maladies » ensuite « le vaccin protège contre la mort ». Elle touche enfin la durée de validité du vaccin dans le corps : l'apprenant commence son idée par une durée d'activité du vaccin illimité, ensuite c'est une activité temporaire pour finir par une activité du vaccin temporaire et aussi brève. Par

conséquent, nous ne pouvons pas parler d'une succession claire des idées de Iheb puisque l'alternance entre le général et le spécifique a persisté vers presque la fin de la séance.

Evolution des idées de Imen :

Imen a participé 15 fois le long du débat, ses participations peuvent se répartir comme suit :

3 participations renfermant des arguments explicites(313, 390, 462).

Exemple : 313-Imen : « je suis en désaccord avec... parce que amira1 dit que les vaccins sont des êtres vivants ce sont des êtres vivantes car ils restent de longues durées dans le corps et ça donne de long temps pour multiplier beaucoup »

2 participations par oui (386, 392)

10 participations sous forme affirmative (320, 322, 376, 378, 380, 382, 384, 388, 479, 536)

Exemples :

376-Imen : « le composant des vaccins peut protéger le corps humain contre certains maladies par conséquent l'organisme reste sain ».

388-Imen : « le vaccin *se donne* à des doses *bien déterminées, non pas chaque* cellule *va prendre une* quantité *inférieur* à *l'autre*, la quantité du vaccin *va être subdivisées sur toutes les cellules du corps entier* ».

La classification des interventions de Imen selon la forme montre une large dominance des réponses affirmatives en comparaison avec les interventions argumentatives. Lorsque l'élève intervient nous avons remarqué la répétition de parties des interventions des autres élèves.

Les idées proposées par Imen peuvent être classées comme suit :

Identification du vaccin

1- C'est un être vivant.

2-Le vaccin est un individu...être vivant.

Caractéristiques du vaccin

1- Peut se multiplier.

2- Peut se déplacer.

3- Doses bien déterminées.

4- se multiplie

5- temps bien déterminé

Rôle du vaccin

1- Il protège le corps humain contre certaines maladies.

Localisation du vaccin

1- Dans les cellules.

2- De la cellule morte à la cellule vivante

Nous pouvons établir un tableau récapitulatif des différentes idées proposées par Imen comme suit :

T22 : Tableau récapitulatif des idées de Imen selon l'ordre de leur apparition tout au long du débat (V/ORG)

Catégories d'idée	Identification du vaccin	Caractéristiques du vaccin	Rôle du vaccin	Localisation du vaccin	Début de la séance
Idées de Imen ordonnées selon l'ordre chronologique de leur apparition lors du débat (vaccin-organisme humain)	C'est un être vivant (313)	Peut se multiplier (313)			
			Il protège le corps humain contre certaines maladies (376)		
				Dans les cellules (380)	
		Peut se déplacer (382)			
				De la cellule morte à la cellule vivante (384)	
		Doses bien déterminées (388)			
	C'est un individu, être vivant (390)	se multiplie (390)			
		temps bien déterminé (536)			
					Fin de la séance

Légende du tableau

	la première idée : caractères évolutifs du vaccin
	Apparition d'une deuxième idée : critères de constance du vaccin

Imen oscille entre deux idées majeures : la stabilité du vaccin et son évolution. Ce sont deux idées antagonistes, mais qui se retrouvent le long des interventions de Imen : cette oscillation pourra être provoquée par le déséquilibre conceptuel chez l'apprenant ou encore la fragilité de ses connaissances de base à développer.

Conclusion :

La présente partie de notre travail de recherche nous a permis de faire le point sur l'importance des caractéristiques de l'environnement scolaire des apprenants à la fois dans

le changement de leurs idées et aussi leur développement. Un environnement qui donne à l'apprenant l'opportunité d'interagir avec autrui et lui offre la possibilité d'échanger les informations, les idées et les opinions. Dans cet espace où les interactions langagières sont exigées résulte une grande richesse et variabilité conceptuelle chez les élèves. Notre analyse nous a permis de voir que plusieurs élèves passent de l'idée de « *le vaccin n'est pas un être vivant* » à celle de « *le vaccin n'est pas vivant* ». Pour cela nous étudions dans une partie ultérieure cette bascule : quand et comment se fait-elle dans le débat.

II- Quels arguments utilisent les apprenants pour expliciter l'immunisation du corps suite à la vaccination : étude de cas.

Suite à l'analyse des affiches nous avons remarqué que la pensée commune l'emporte sur les références scientifiques au niveau des productions des élèves. Ce fait éloigne l'apprenant de la connaissance immunologique et rend l'apprentissage scientifique plus ardu et peut même en faire obstacle. Pour cela il nous est paru important de s'intéresser aux arguments fournis par les apprenants le long du débat. Notre intérêt sera focalisé sur quelques uns des apprenants. Nous avons choisi d'analyser les arguments qui nous ont paru plus riches sur le plan des idées développées et leur diversité. Nous procédons à l'analyse des arguments présentés par les apprenants. Cette analyse nous permettra de distinguer les registres auxquels se réfèrent les apprenants pour convaincre autrui et prouver un avis, une information ou une idée.

Arguments fournis par Ahmed :

Rappelons qu'en examinant les réponses de Ahmed nous avons noté la présence de 13 réponses parmi 45 qui renferment des argumentations explicites. Nous procédons par l'analyse des participations argumentatives une à une.

Intervention 308 : « *comment prouver que le vaccin n'est pas un être vivant ?* »

Cette participation est en elle-même une argumentation, c'est « une question argumentative ». Dans ce cas nous parlons de l'argument sur l'ignorance proposé par Christian Plantin: on n'a pas pu prouver que c'est P, donc c'est non-P (Plantin, C., 2005). Lors de cette intervention nous pouvons dire que Ahmed a mis un défi pour ses camarades. Si ses camarades ne peuvent pas prouver que le vaccin n'est pas un être vivant alors ce dernier est bien un être vivant. Le fait que ses camarades n'arrivent pas à trouver des

preuves ne prouve pas, biensûr, qu'il n'y en a pas ; mais cela a certainement une influence sur leurs conceptions.

Intervention 330 : « la réponse de Emna n'est pas juste parce que asma2 a dit que le vaccin est la composante de la sang mais le vaccin quand *l'individu a un saignement et fait sortir ce sang là obligatoirement le vaccin va sortir avec lui c'est pour cela que sa réponse est fausse* ».

Ahmed a commencé son intervention en Français mais il l'a poursuivie en Arabe, et ceci suite à la difficulté qu'a trouvé cet élève pour argumenter. L'argument fourni par l'apprenant est basé sur les connaissances communes qui sont mobilisées : nous savons très bien que lorsque nous avons par exemple un bidon troué, et que ce bidon était rempli d'eau, le liquide va sortir petit à petit jusqu'à ce que le bidon se vide → les choses qui sortent s'épuisent. Dans cette intervention et afin d'argumenter l'apprenant s'est appuyé sur des idées communes.

L'argument fourni par Ahmed (puisque'il y a une fuite ça va aboutir à un vide) fait obstacle à la pensée biologique, qui fait intervenir l'idée de renouvellement (turn-over) : par exemple, nous perdons l'eau sous forme de sueur mais la sueur ne s'épuise jamais car l'eau de notre corps est renouvelée, essentiellement par notre alimentation. De ce fait, Ahmed a voulu exprimer et montrer que l'idée de ses deux camarades est fausse mais en faisant appel à un argument simpliste.

Intervention 368 : « ce n'est pas juste j'ai une autre réponse, le *corps humain effectue plusieurs vaccins et chaque vaccin est destiné à une maladie déterminée. La majorité des vaccins qu'on effectue c'est contre une maladie qui nous atteint qu'une seule fois durant notre vie c'est pour cela qu'un vaccin par exemple un vaccin contre la rougeole, la rougeole nous atteint une seule fois durant notre vie et quand elle nous atteint le vaccin intervient et comme ça la quantité du vaccin sera épuisée et on effectue un vaccin contre une autre maladie.* »

Cette fois encore nous trouvons qu'Ahmed commence l'intervention en Français et la poursuit en Arabe et ceci lorsqu'il commence son explication et présente ses arguments.

Nous notons une opposition de l'idée proposée par l'élève par rapport aux connaissances scientifiques immunologiques: selon Ahmed la rougeole n'atteint l'individu qu'une seule fois, ce qui fait partie de ses propriétés, c'est pour cela qu'on doit lui fournir une petite quantité de vaccin. La quantité de vaccin reçue par l'individu sera épuisée après

avoir été malade par la rougeole. C'est un obstacle à la pensée biologique : on voulait savoir pourquoi on ne peut atteindre la rougeole qu'une seule fois mais, pour Ahmed, naturellement, la rougeole ne peut atteindre l'individu qu'une seule fois! Ce que les apprenants sont appelés à expliquer scientifiquement est utilisé comme étant un point de départ, une raison et en lui-même une explication d'un phénomène immunologique¹²⁹.

Intervention 402 : « ce n'est pas juste Madame *car n'importe qu'elle personne si elle veut effectuer un vaccin on va lui compter le nombre de cellules dans son corps?* »¹³⁰

Ahmed débute sa participation en langue française et lorsqu'il arrive à l'argumentation (comme c'est le cas pour ses autres interventions), il utilise l'arabe. Ahmed trouve une difficulté pour s'exprimer en Français, c'est pour cela que les phrases usuelles simples sont exprimées en Français, alors que ce qui va être proposé, et qui représente une nouveauté (description d'un phénomène, donner un exemple ou un contre exemple...) est exprimé en arabe (dialecte).

L'argument de Ahmed est sous forme de question pour laquelle il n'attendait pas à une réponse mais plutôt pour mieux confirmer que la position de l'interlocuteur est bien fausse. Ou encore nous pouvons dire que Ahmed donne un contre exemple sous forme de question pour convaincre ses camarades, c'est aussi une situation problématique proposée au reste du groupe pour montrer l'impossibilité de la proposition.

Intervention 404: « moi je dit que le vaccin est comme une énergie renouvelable c'est pour cela qu'on ne fait pas le vaccin une seule fois mais plusieurs fois. »

Ahmed procède par analogie, il compare le vaccin à "une énergie renouvelable". L'élève a donc débarrassé le vaccin de sa fonction vitale qu'il lui a attribuée lors du début de la séance de débat ; donc le vaccin ce n'est plus un être vivant, mais plutôt un moyen permettant la survie de l'individu.

Et puisque le vaccin est comparé à une énergie et que nous savons que l'énergie est épuisable, c'est pour cela que le vaccin est aussi épuisable et il faut qu'il soit renouvelé plusieurs fois.

L'argument employé par Ahmed ici est extrait d'idées pré-existantes dans sa pensée : pour lui le fait que le vaccin est "une énergie renouvelable" représente une vérité qu'il peut utiliser comme argument pour convaincre autrui.

¹²⁹ Explication par les propriétés, proche d'une pensée animiste.

¹³⁰ **Imen** : le vaccin se donne à des doses bien déterminées, non pas chaque cellule va prendre une quantité inférieur à l'autre, la quantité du vaccin va être subdivisées sur toutes les cellules du corps entier. C'est contre cette intervention que Ahmed argumente.

Intervention 418: « vous avez dit pourquoi l'efficacité du vaccin reste jusqu'à la mort ? Mais on peut mourir même si on est petit donc le vaccin ne nous protège pas contre la mort et aussi il ne va pas prolonger notre vie. »

L'argument fourni ici est un argument en relation avec notre vécu quotidien: la durée de vie de l'individu ainsi que la date exacte de sa mort ne dépendent ni du vaccin ni de la vaccination. Le vaccin ne peut ni prolonger notre vie ni nous protéger contre la mort. Lorsque Ahmed a énoncé ce propos, la majorité des élèves ont pris la parole en même temps pour confirmer l'avis de leur camarade.

Interventions 443 et 445

443- Ahmed : *madame, il a déjà reconnu la maladie donc il n'a plus besoin de vaccin, le système immunitaire a acquis une caractéristique qui l'a rendu capable de reconnaître la maladie, le microbe comme l'expérience qu'on a déjà effectué.*

445- Ahmed : l'expérience de la souris (Ahmed fait appel à ce qu'on a vu au cours de la séance précédente, expériences effectuées sur les souris : immunité spécifique)

Ces deux interventions renvoient au contenu de la séance qui a précédé la séance de débat. Ahmed propose comme argument l'expérience déjà effectuée en classe ; c'est un argument scientifique proposé par l'élève et nous notons un passage de la pensée commune vers la pensée scientifique. Le passage s'est effectué au travers des informations fournies par le professeur et celles retirées par les apprenants en classe, ce qui prouve que l'élève a été déjà convaincu par le contenu de la séance qui a précédé la séance de débat.

Les arguments proposés par Ahmed sont variés et admettent des origines différentes. Nous avons noté la présence d'arguments ayant pour origine la pensée commune et nous avons repéré aussi, dans quelques cas, la présence des arguments dont l'origine est scientifique. Le référent scientifique ainsi que les références de la pensée commune ont bien servi comme moyen pour contredire, convaincre, réfuter une idée dans un seul but : la construction du savoir immunologique.

Arguments fournis par Hasna :

Intervention (487): « je suis en désaccord avec Ahmed car les globules blancs existent dans le corps humain dès que nous sommes nés même avant d'être vacciné ».

L'argument fourni par Hasna, pour contredire l'avis proposé par Ahmed, est un fait scientifique qui semble admise par tous les apprenants dans la classe. La présence des globules blancs dans le corps humain n'est pas en relation avec la vaccination.

Intervention (508) : « *comme la nourriture peut passer de la mère à son fœtus aussi le vaccin peut passer de la mère à son fœtus* ».

Dans ce cas, Hasna procède à un raisonnement par analogie.

Intervention (515) : « *puisque tous les vaccins peuvent passer de la mère à son fœtus aussi toutes les maladies vont passer de la mère à son fœtus* »

Hasna continue à utiliser le raisonnement par analogie. Cet argument est une poursuite de l'argument employé dans la participation (508).

Intervention (531) : « *parce que les quantités transmises par la mère sont de faibles doses et les quantités prises après sont élevées* »

Cette intervention est une réponse à 529-**Amira1** : *le vaccin qu'on a additionné au bébé n'est suffisant que pour une période limitée, mais pourquoi on a dit que le vaccin nous protège jusqu'à la vieillesse ?* L'argument dans ce cas est une explication, éclaircissement ou encore une interprétation, qui pourrait être logique, de la situation.

L'analyse de ces exemples d'arguments utilisés par les apprenants au cours du débat nous a permis de distinguer deux grands groupes d'arguments. Le premier regroupe les arguments à pour origine le sens et la connaissance communs. Ce type d'arguments prend naissance essentiellement de l'expérience personnelle de l'apprenant (de son vécu quotidien). En effet, ce groupe d'arguments nous renvoie au référent commun qui permet l'apparition de contradictions source principale de questionnements et de formation de problèmes (un récipient troué se vide de son contenu liquide ; le vaccin est une énergie, or l'énergie est épuisable donc le vaccin est épuisable ; l'efficacité du vaccin n'est pas durable puisqu'on peut mourir à jeune âge, etc.).

Le second regroupe les arguments à origine scientifique ou du moins scolaire (expérience effectuée en classe, vérité scientifique...). Ce type d'argument aide les apprenants à se rapprocher du savoir immunologique et leur permet de résoudre les problèmes (le vaccin est administré à des périodes précises ; l'expérience de l'immunité acquise étudiée en classe ; les globules blancs entrent dans la composition du sang ; la

relation sanguine entre la mère et son fœtus permet le passage de la nourriture, des vaccins et aussi des microbes).

III- Interactions langagières des élèves de la première année secondaire lors d'un débat et construction du savoir immunologique : le vaccin et la vaccination

Afin d'étudier les interactions langagières ayant pris naissance au cours d'un débat scientifique, de comprendre leur importance dans la problématisation et la construction du savoir immunologique, nous avons subdivisé le débat filmé en épisodes. La subdivision est effectuée selon les thématiques abordées par les apprenants.

Présentation des épisodes du débat :

Au début de la séance de débat, il ne semble pas y avoir d'interactions entre les différentes interventions des élèves. Cette situation est la conséquence du fait que chaque apprenant met en avant des informations déjà notées sur son brouillon, et qu'il veut proposer à ses camarades. Il en résulte de cette situation, un désordre assez fréquent au niveau des premières idées, cet état se termine, environ, à partir de la participation 297.

Dans une deuxième phase du débat, nous notons une cohérence plus importante entre les interventions des élèves : les apprenants commencent à s'adapter à la situation et à entrer dans le débat. Ainsi, chaque apprenant s'intéresse aux paroles des autres, et même il essaye d'interagir avec, soit pour marquer son accord, soit pour les infirmer ; dans les deux cas il y a généralement proposition d'arguments : les arguments fournis par les apprenants sont très diversifiés, sous forme de question, défi, contre exemple, exemple de la vie courante, quelque uns se sont référés à ce qui est déjà vu en cours...

Nous avons pu recenser au niveau de ce débat des épisodes fortement argumentatifs, qui sont au nombre de cinq, à savoir, selon les thèmes abordés :

Ep1v : **Le vaccin est un vivant** (de 299 à 328). Le vaccin est considéré comme étant un être vivant ou non.

Ep2v : **Localisation du vaccin** (de 318 à 365 et de 380 à 388). Après son administration, où est ce qu'on va trouver le vaccin ?

Ep3v : **La défense contre les maladies** (de 434 à 472). La défense de l'organisme contre les maladies est assurée par le vaccin, ou le corps lui-même ou encore une coopération s'établie entre les deux.

Ep4v : **Rôle du vaccin** (de 468 à 505). Quel est le rôle joué par le vaccin dans le corps humain ? Est-ce la présentation des microbes, le renforcement du système immunitaire, la mémoire... ?

Ep5v : **Transfert et efficacité du vaccin transféré** (de 507 à 546). Le vaccin administré à la mère peut-il être transféré à son fœtus ? Dans le cas où il est transféré, quel serait le degré de son efficacité ?

Remarque :

- L'épisode Ep2v n'est pas continu. Nous avons noté une coupure de la thématique et ensuite retour à la thématique de départ en faisant référence à ce qui a été déjà dit. Pour cela, nous avons pensé qu'il serait légitime de regrouper les deux parties afin de former un seul épisode.
- Nous avons noté que les deux épisodes Ep1v et Ep2v se chevauchent. Vers la fin de l'épisode Ep1v commence l'épisode Ep2v.

Rappelons qu'avant le débat, l'enseignant a proposé une situation¹³¹ aux apprenants et ils ont eu 30mn pour y réfléchir et noter au brouillon leurs idées ; ce travail initial a été effectué en groupe. Quatre groupes ont été élaborés et nous avons attribué à chaque groupe une lettre en majuscule (A, B, C et D). Pour cela chaque prénom des élèves intervenant le long du débat est suivi d'une lettre majuscule, cette lettre indique le groupe initial au quel appartient l'élève.

Après cette brève présentation des différents épisodes de notre débat relatif au vaccin, nous passons à l'étude des interactions langagières ayant lieu entre les apprenants, ainsi que de l'impact des arguments présentés par les différents éléments de ce débat sur la construction du savoir immunologique.

¹³¹ Situation de départ : 272- **Enseignant** : on sait très bien que chaque individu effectue plusieurs vaccins lors de sa vie et la plupart des vaccins s'effectuent lors du premier âge c'est-à-dire lorsqu'on est petit d'accord.

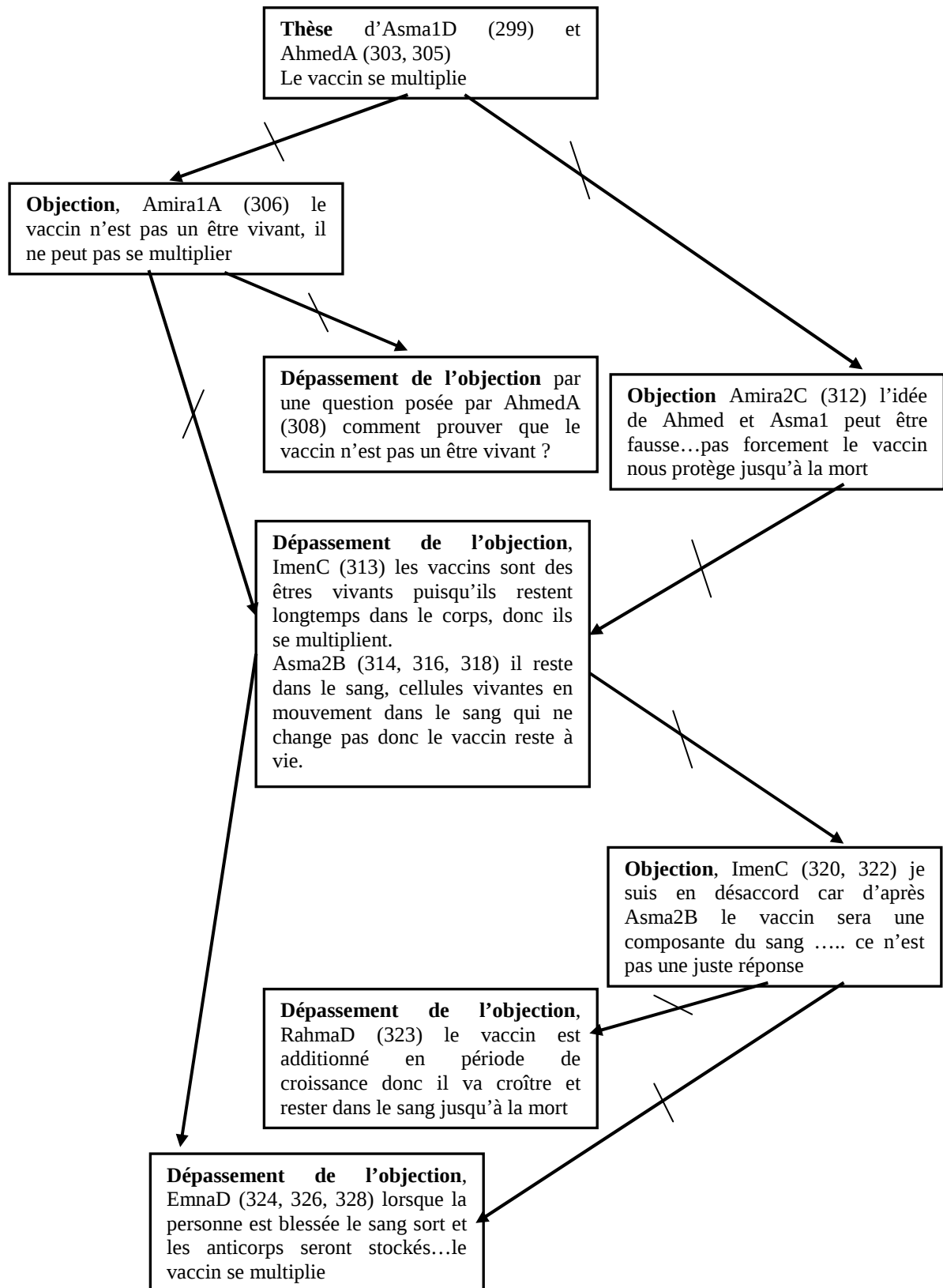
Mais pourquoi à votre avis ce vaccin effectué au début de notre âge il nous protège jusqu'à la mort.

Vous allez prendre 30mn pour réfléchir et on va essayer de collecter le maximum de réponses d'accord

1/ Premier épisode, Ep1v « Le vaccin est un vivant »

C'est un épisode assez court en comparaison avec le reste des épisodes du présent débat. Comme c'est indiqué par la structure argumentative (document ci-contre), la chronologie est verticale du haut vers bas. La thèse ainsi que son développement (objections et dépassements) sont inscrits dans des cadres. Il faut rappeler (comme nous avons procédé lors de l'étude du premier débat) que les flèches faisant la relation entre les cases existent sous deux formes, à savoir :

- Des flèches simples : lorsqu'il s'agit de relation argumentative d'accord.
- Des flèches barrées : lorsqu'il s'agit de relation argumentative d'opposition.

Structure argumentative de l'épisode : **Le vaccin est un être vivant** (Ep1v)

Est-ce que le vaccin est un être vivant ?

Il faut signaler en premier lieu que les objections fournies le long de cet épisode ont plusieurs formes, à savoir : un contre exemple (312), la négation et l'affirmation de l'absence d'une caractéristique (306), l'étonnement et l'incompréhension (320) et la négation sans fournir d'argument (322). Si nous récapitulons, les apprenants en s'opposant aux avis de leurs camarades n'ont presque pas fourni d'arguments.

Lors de l'intervention d'Asma1, premier maillon de l'épisode, nous avons explicitation de la thèse : « *le vaccin se multiplie* ». Elle n'a pas indiqué que le vaccin est vivant mais l'argument fourni représente l'une des caractéristiques majeures du vivant : la multiplication. Ensuite, et lors des participations qui suivent, nous apparaît une explicitation du fait que le vaccin est un être vivant.

Asma1 et Ahmed, afin d'expliquer le fait que l'effet du vaccin reste le long de la vie, ont eu recours à une spécificité qui permet la continuité, c'est la multiplication. Donc l'objectif était de montrer la continuité du vaccin, pour arriver ensuite à montrer s'il s'agit ou non d'un être vivant. L'objection proposée par Amira1(306) se limite à : ce vaccin là ne peut pas se multiplier puisque ce n'est pas un être vivant, mais sans fournir un argument qui prouve son avis.

Les arguments qui sont en faveur de l'idée que le vaccin est un être vivant renvoient à plusieurs points. Le premier argument fourni est celui d'Ahmed et il est sous forme d'une question (308) « *comment prouver que le vaccin n'est pas un être vivant* ». Cette intervention nous permet de voir que Ahmed a mis un défi pour ses camarades. Pour lui l'échec de prouver que le vaccin n'est pas un être vivant montre que ce dernier est bien un être vivant. Ici, l'argument utilisé par l'élève l'argument sur l'ignorance : on n'a pas pu prouver que c'est P, donc c'est non-P (Plantin, C., 2005).

En deuxième lieu nous trouvons l'argument fourni par Imen (313) « *...ce sont des êtres vivants car ils restent de longues durées dans le corps...* » Selon Imen puisque le résultat du vaccin reste à vie, c'est que le vaccin reste en permanence dans le corps, et puisque le corps est vivant par conséquent le vaccin est aussi vivant.

Passons maintenant à Asma2 qui pour montrer que le vaccin est vivant, prend comme point de départ l'argument fourni par sa camarade Imen sur lequel elle va construire le reste de son argument (314, 318) « *le vaccin c'est des cellules vivantes car il*

peut rester dans le corps et se développer lorsque le corps croît et reste dans le sang jusqu'à la mort de l'individu il reste dans le sang de l'individu et continu avec lui... ils restent en mouvement dans le sang humain car le sang humain ne change pas ». Ce vaccin qui est durable, qui se développe, qui est en continuité avec l'individu, qui est en mouvement et qui reste dans le sang inchangeable, c'est bien évidemment un être vivant.

L'argument qui suit et qui prouve que le vaccin est vivant est proposé par Rahma (323) *« la réponse de Asma2 est juste car lorsqu'on vaccine un enfant il est en période de croissance le vaccin va croître avec lui c'est juste il va rester dans le sang jusqu'à la mort »* elle s'est appuyée sur la période où l'on effectue les vaccins, habituellement à l'enfance et puisque c'est une période de croissance chez l'individu donc ce vaccin aussi va croître avec ce dernier.

Nous trouvons aussi que l'élève Imen a changé d'avis sans raison visible (313 : ...se sont des êtres vivantes.....320 : elle a dit que vaccin est une cellule vivante, je ne suis pas d'accord....); elle a fourni deux points de vue contradictoires au cours d'une période de temps très limitée. Mais les apprenants selon lesquels le vaccin n'est pas un être vivant n'ont pas fourni d'arguments pour le prouver.

Il est remarquable que même les élèves qui font partie d'un seul groupe ont des avis contraires, malgré qu'ils n'ont préparé qu'un seul document rédigé, et que normalement ils vont utiliser les idées souscrites pour participer. Le seul groupe dont tous les membres sont d'un même point de vue, est le groupe D formé par Asma1, Rahma et Emna. Il faut signaler aussi que Asma1, qui a énoncé la thèse et qui fait partie de ce groupe, représente l'élément numéro un en classe : c'est la première de la classe ; donc sa position (position de force et de dominance intellectuelle) a joué peut être un rôle capital dans le déroulement de cet épisode.

En fin d'épisode nous ne voyons pas que les élèves se sont mis d'accord sur un même point de vue. Chacun tient à son avis et essaye d'en convaincre autrui, mais il n'est pas prêt à être convaincu. Mais à la fin de l'épisode, nous avons un dépassement d'une objection non suivi d'une autre objection. Ce fait n'est pas un bon indicateur d'un accord entre les membres du débat, puisque ces derniers sont maintenant occupés par une autre idée, qui est mise en relief et qui a pris naissance : la localisation du vaccin.

L'analyse de cet épisode montre que nous avons assisté à la construction d'un problème (comment considéré le vaccin ? s'agit-il d'un être vivant ?), qui n'était ni voulue ni ciblée, sans que les apprenants soient en mesure de le résoudre. Jusque là les apprenants ne paraissent pas capables de problématiser « *le vaccin* ». Les interactions langagières n'ont pas permis aux apprenants de construire le savoir immunologique, mais, elles ont causé l'éloignement de la connaissance scientifique. Ce résultat est la conséquence de l'absence d'arguments en faveur de la connaissance scientifique. Les arguments d'origine commune ont formé dans le présent épisode un obstacle à la construction du savoir.

2/ Deuxième épisode, Ep2v « Localisation du vaccin »

C'est un épisode assez long en comparaison avec celui qui le précède. Il faut aussi signaler que cet épisode n'est pas continu dans le temps, mais qu'il présente une petite coupure (de 368 à 379). Cette coupure est occupée par une discussion sur le rôle du vaccin.

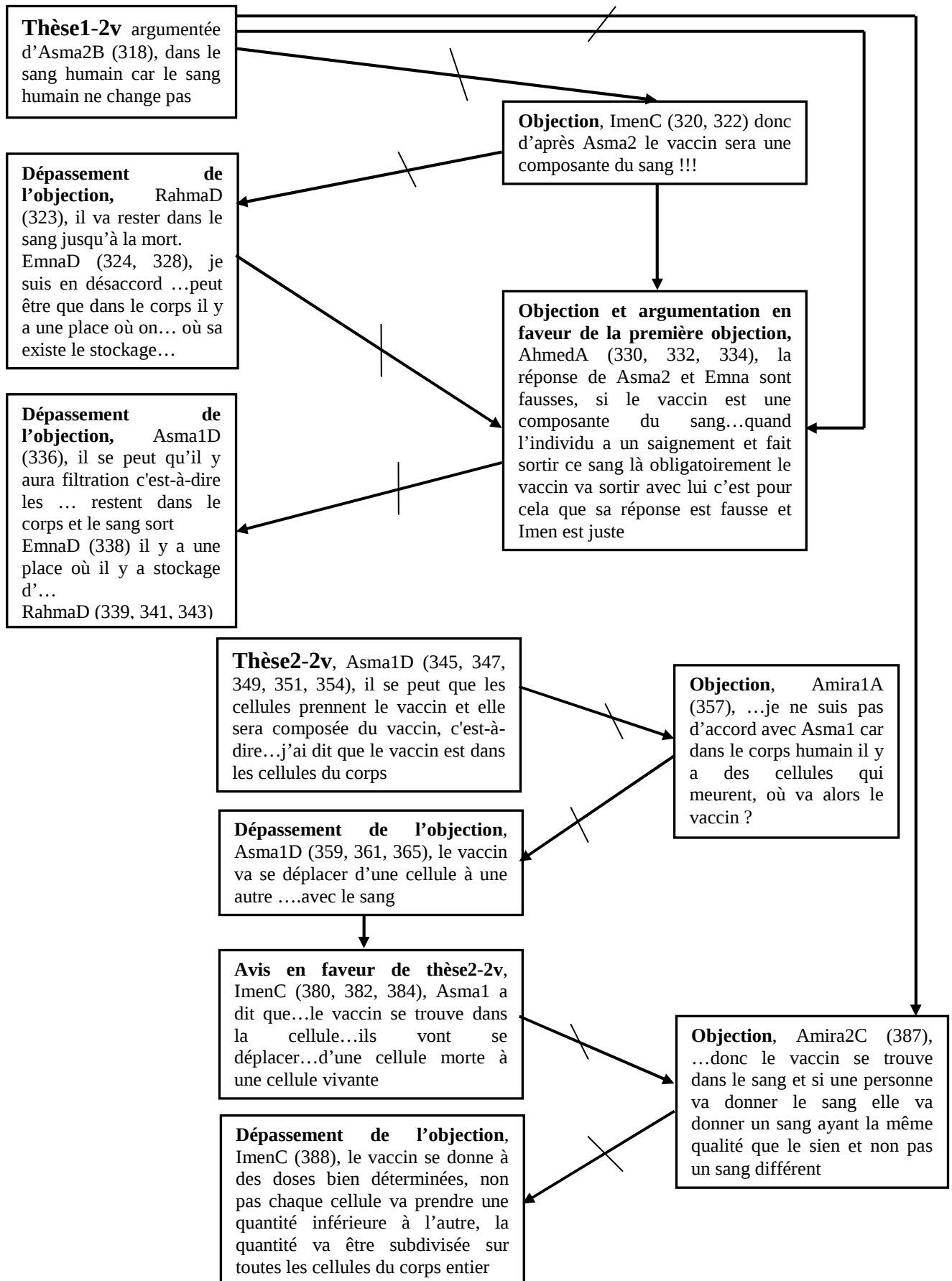
C'est un épisode fortement argumentatif et riche en idées, comportant des objections et des contre-objections avec le développement de deux thèses opposées faisant appel à la localisation du vaccin dans le corps humain :

Thèse1-2v : Le vaccin est localisé au niveau du sang humain.

Thèse 2-2v : Le vaccin est localisé dans les cellules du corps humain.

Ces deux thèses sont bien explicitées et verbalisées. La première thèse prend place au début de l'épisode, alors que la deuxième thèse occupe la deuxième moitié de l'épisode. En fin de l'épisode (387), nous avons noté un retour à la thèse de départ (Thèse1-2v).

Les objections formulées au cours de cet épisode sont de plusieurs types, à savoir : l'incompréhension (320), un contre exemple (330), une vérité scientifique (357), une question (357), une logique de pensée scientifique (387). La structure du document qui suit montre bien l'évolution ainsi que le développement des deux thèses, les objections, les dépassements des objections, et aussi les arguments en faveur des thèses. La chronologie suivie est la même du premier épisode, du haut vers le bas, de même pour la signification des flèches reliant les différents éléments de l'épisode.

Structure argumentative de l'épisode : **Localisation du vaccin (Ep2v)**

Où est localisé le vaccin dans l'organisme humain ?

- Première partie de l'épisode : Le vaccin est localisé dans le sang (Thèse1-2v)

Commençons par la première thèse, **Thèse1-2v**, qui est énoncée et verbalisée par Asma2 (318) « *ils restent en mouvement dans le sang humain car le sang humain ne change pas* ». Cette thèse, non seulement est verbalisée mais aussi est argumentée, l'argument utilisé est un argument biologique mais il est inspiré de notre monde visible : le sang, d'après l'apprenant, est interchangeable, puisqu'il n'est jamais absent au niveau du corps. Pour l'apprenant, il n'est pas possible de voir les cellules sanguines lorsqu'elles sont renouvelées, et le sang est toujours présent dans notre organisme, ces faits prouvent que notre sang est bien évidemment interchangeable. Et puisque lors de l'introduction de la séance de débat l'enseignant a indiqué que l'effet du vaccin reste à vie, par conséquent l'apprenant déduit que le vaccin est localisé dans le sang.

L'objection proposée par Imen (320) « *elle dit qu'elle sera avec le sang donc d'après Asma2 le vaccin sera composante du sang !!!* » l'objection d'Imen prend comme origine le cours eu en 9^{ème} année (le niveau scolaire précédent) relatif au sang et ses composantes. C'est pour cela qu'elle n'accepte pas la thèse proposée par sa camarade : elle contredit les savoirs scientifiques¹³² et les informations reçus en classe, qui représentent pour la majorité des élèves généralement un argument scientifique de grande valeur.

Une seconde objection est évoquée par Ahmed (330) « *Asma2 a dit que le vaccin est la composante du sang mais le vaccin quand l'individu a un saignement et fait sortir ce sang là obligatoirement le vaccin va sortir avec lui c'est pour cela que sa réponse est fausse* » notons qu'Ahmed a commencé sa participation en Français mais il l'a poursuivie en Arabe, et ceci suite à la difficulté qu'a trouvé cet élève pour fournir son argument. L'élève s'est basé sur des connaissances communes qu'il a mobilisées : les choses qui sortent s'épuisent (cet argument a été utilisé aussi par le même apprenant au cours du débat relatif aux microbes). Dans cette objection et afin de s'argumenter l'élève est parti d'une idée commune qui n'est pas fausse, mais, aussi qu'elle ne s'applique dans le cas d'une simple blessure chez l'homme. L'argument fourni par Ahmed (puisque'il y a une fuite ça va aboutir à un vide) fait obstacle à la pensée biologique. Nous savons que, par exemple, nous perdons l'eau sous forme de sueur mais la sueur ne s'épuise jamais. Donc, Ahmed a bien

¹³² En 9^{ème} année de base les élèves ont étudié la composition du sang : globules, globules rouge et plasma sanguin.

voulu s'exprimer et montrer que l'idée de ses deux camarades est fausse mais en faisant appel à un argument que nous ne pouvons pas appliquer en biologie.

L'intervention, ou encore la contre-objection de Asma1, (336) « *il se peut qu'il y aurait filtration c'est-à-dire les anticorps restent dans le corps et le sang sort* », est une proposition d'explication d'un fait. Elle est inspirée, peut-être, de ce qui a été vu en cours de chimie ou encore déjà vu lorsqu'ils ont effectué le lavage du sol pour obtenir la solution du sol : ils ont utilisé la méthode de filtration (dans la vie courante aussi ont fait des filtrations). Jusqu'à maintenant nous assistons à une mobilisation des données scientifiques, déjà acquises auparavant soit lors des séances des Sciences de la Vie et de la Terre soit lors des séances d'autres matières, par les élèves assez importantes.

Une autre contre-objection est émise par Rahma (339) « *Madame, lorsque l'individu effectue un vaccin, il aura la fièvre à l'emplacement du vaccin ensuite il y aura un gonflement sont les facteurs qui aident le vaccin à rester dans le corps humain* ». L'argument dans ce cas prend comme origine la vie courante et l'expérience personnelle. Suite à la vaccination généralement il y a un gonflement à l'emplacement de la pique, ce fait est expliqué par l'élève comme un lieu de stockage et l'a utilisé comme argument pour expliquer la sortie du sang sans perte de vaccin.

- **Deuxième partie de l'épisode :** discussion de la thèse selon laquelle le vaccin est localisé dans les cellules du corps (Thèse2-2v)

La deuxième thèse est aussi verbalisée par Asma1 (345, 347, 349, 351,354) « *il se peut que les cellules prennent le vaccin et elle sera composée du vaccin...et lorsque le vaccin est dans la cellule il devient l'un de ses composantes...j'ai dit que le vaccin est dans les cellules du corps* ». Dans cette intervention Asma1 explique la persistance de l'effet du vaccin par sa localisation au niveau des cellules du corps, il peut même devenir l'une des composantes de ces cellules là.

L'objection de Amira1 est une conséquence de l'image qu'avait cet élève du vaccin : pour elle le vaccin n'est pas vivant. De là est née l'idée du lieu d'existence du vaccin : ce dernier ne pourra pas exister au niveau des cellules du corps, puisque les cellules représentent le vivant contrairement au vaccin (357) « *Madame je ne suis pas d'accord avec Asma1 car dans le corps humain il y a des cellules qui meurent, où va alors le vaccin ?* ».

L'argument fourni par l'élève est sous deux formes : elle fournit en premier lieu un argument biologique « *il y a des cellules qui meurent* » ; le deuxième argument qui complète le premier est sous forme d'une question à laquelle elle n'attendait pas à une réponse « *où va alors le vaccin ?* ». C'est une question par laquelle Amira1 a voulu montrer à ses camarades que le vaccin est représenté par une entité non vivante, pour mieux insister sur son point de vue.

Asma1 a trouvé une explication pour dépasser l'objection d'Amira1, (359) « *le vaccin va se déplacer en une autre cellule...avec le sang* ». Même si la cellule meurt, il y en a d'autres qui restent en vie et qui peuvent accueillir le vaccin ; mais ici Asma1 signale que le vaccin sera transporté par le sang. Asma1 fait appel à un savoir scientifique déjà étudié en 9^{ème} année : le rôle du sang dans le transport (gaz, nutriment...). Jusqu'à maintenant nous assistons à une bonne interaction entre les différents membres intervenant dans cet épisode argumentatif. Les arguments échangés sont bien ciblés et engagent les apprenants dans une délimitation du champ des possibles. L'argumentation jusqu'ici montre un début de problématisation scientifique.

Après une petite coupure nous assistons à un retour au même épisode, ce retour est effectué par Imen (380, 382, 384) « *Asma1 a dit que le vaccin se trouve...reste dans une cellule donc il va rester tout le temps...ils vont se déplacer ...d'une cellule morte à une autre cellule vivante* ». Imen a pris comme point de départ la thèse proposée par Asma1, elle a adopté son avis elle a presque répété ce qu'elle a dit, mais elle a verbalisé les déplacements du vaccin et a bien indiqué que ce passage s'effectue d'une cellule morte à une cellule vivante.

Amira1 s'oppose et fait appel à la **Thèse1-2v** (387) « *le vaccin se place dans plusieurs cellules et non pas dans une seule, s'il va se placer dans une seule cellule il va être épuisé à la première maladie et lors d'une seconde maladie on ne va rien trouver donc le vaccin se trouve dans le sang et si une personne va donner le sang elle va donner un sang ayant la même qualité que le sien et non pas un sang différent* ». Amira2 fait appel à la quantité du vaccin, cette quantité sera minime, faible et épuisable si le vaccin est localisé dans une seule cellule, donc pour la continuité de l'efficacité du vaccin il faudrait qu'il soit présent dans un grand nombre de cellules. Or le sang renferme une multitude des cellules sanguines, c'est pour cela qu'il serait l'endroit le plus adéquat pour localiser le vaccin.

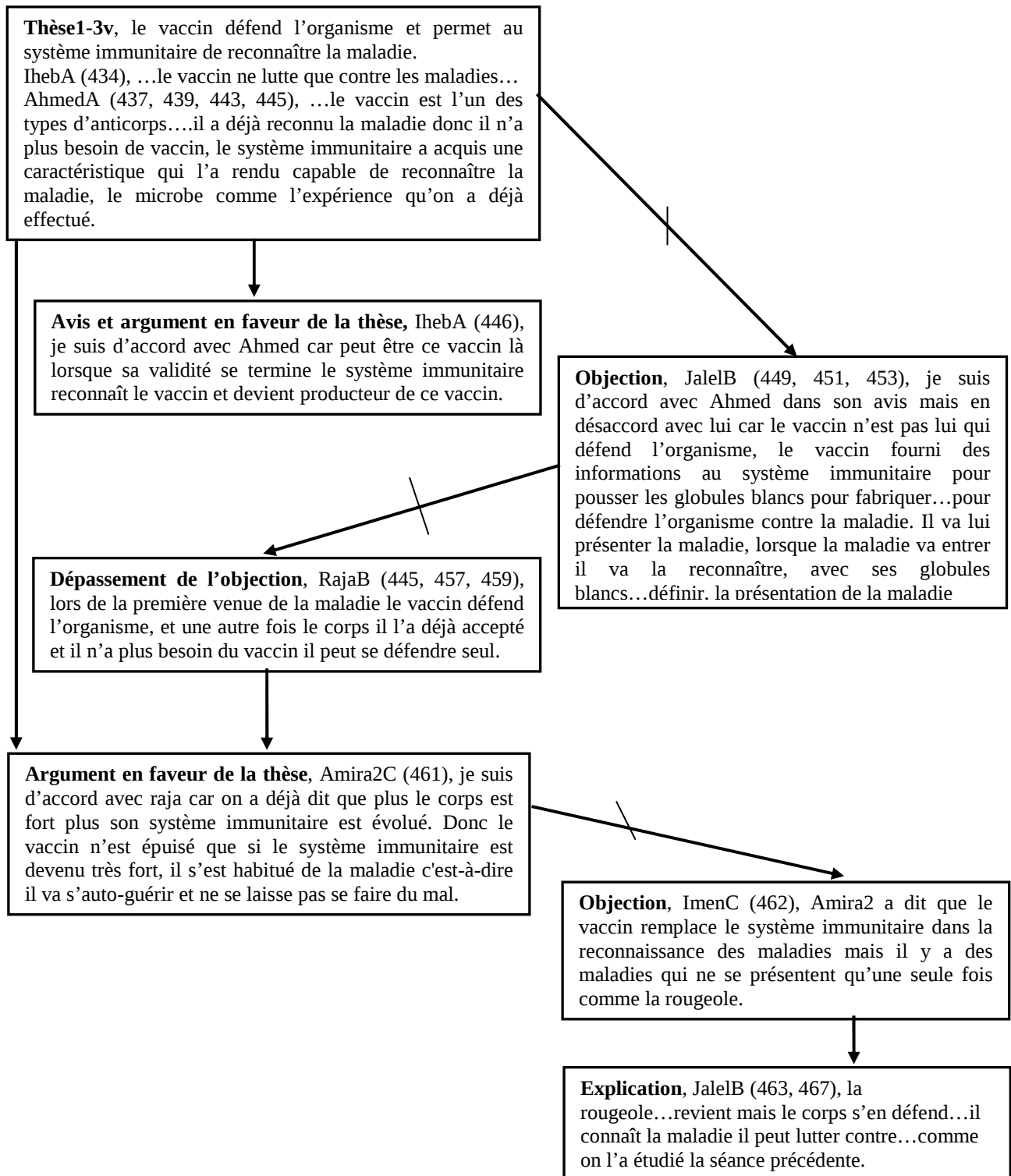
Imen s'oppose à l'objection d'Amira² (388) « *le vaccin se donne à des doses bien déterminées, non pas chaque cellule va prendre une quantité inférieur à l'autre, la quantité du vaccin va être subdivisée sur toutes les cellules du corps entier* ». La quantité du vaccin est déjà fixée auparavant, donc elle va être prise par toutes les cellules de l'organisme et comme ça la vaccination sera généralisée et elle sera aussi durable.

En résumé, lors de cet épisode fortement argumentatif, que nous jugeons très riche, nous avons assisté à l'installation de controverses (c'est pour cela qu'il est qualifié d'épisode fortement argumentatif) entre les apprenants. Nous avons noté la présence plusieurs fois de tentatives de dépassement des objections généralement munies d'arguments. Les arguments proposés par les apprenants ont différentes origines : la vie commune, l'expérience personnelle, la logique scientifique... ces derniers ont bien permis le développement des problèmes scientifiques. Le travail argumentatif des élèves est caractéristique de l'activité de problématisation et aussi de la construction de savoirs scientifiques.

3/ Troisième épisode, Ep3v « Comment fonctionne le vaccin ? »

C'est un épisode fortement argumentatif et que nous pouvons qualifier de « riche en arguments » avec les différentes idées proposées par les apprenants. Nous assistons à une cohérence dans l'agencement des participations des apprenants. L'épisode commence par une thèse explicitée, défendue par certains apprenants et contredite par d'autres et finit par une thèse supportée par un seul apprenant. Dans cet épisode nous avons remarqué la large place occupée par l'argumentation ainsi que le développement de la capacité chez les apprenants pour intervenir et interagir avec l'information à leur disposition.

Le document suivant illustre la structure de l'épisode et présente la succession, l'agencement et aussi l'évolution des différentes idées et des arguments produits par les apprenants.

Structure argumentative de l'épisode : **Comment fonctionne le vaccin ? (Ep3v)**

Au niveau du présent épisode nous assistons à la présence de deux thèses, mais dont l'une est explicitée et discutée alors que la seconde est proposée en fin de l'épisode sans qu'elle soit discutée par les apprenants.

Selon la première thèse, le vaccin défend l'organisme et permet au système immunitaire de reconnaître la maladie. Le vaccin a alors un double rôle : le premier réside dans la défense du corps, le vaccin emprunte dans ce cas le rôle du système immunitaire : la défense du soi. Le second rôle du vaccin est la reconnaissance du non soi, c'est aussi un rôle emprunté du système immunitaire. Cette première thèse est soutenue par IhebA et AhmedA, qui font partie du même groupe. Le vaccin se débarrasse de ses propres fonctions pour accomplir celles du système immunitaire. Dans ce cas le corps est assimilé à un élément passif qui attend l'intervention externe pour garder la bonne santé à l'organisme. Ici, ce qui nous a paru intéressant, c'est que les apprenants ont appliqué des notions étudiées en classe et relatives au système immunitaire sur le vaccin. Iheb, qui aussi fait partie du même groupe que les deux apprenants précédents, semble être d'accord avec ses pairs en proposant aussi une autre explication : lorsque le vaccin n'est plus valable, le système immunitaire prend en charge sa synthèses après l'avoir reconnu ce qui assure la continuité du fonctionnement du vaccin.

JalelB objecte à la thèse en clarifiant le rôle du vaccin qui ne réside pas dans la défense du corps proprement dite mais plutôt à la présentation de la maladie au système immunitaire (ayant le rôle de défense de l'organisme), cette présentation s'effectue par les informations que le vaccin fournit au système immunitaire. Par conséquent le vaccin admet un rôle, non effecteur, mais principal dans la défense de l'organisme contre les maladies. Pour dépasser cette objection, RajaB explicite le rôle du vaccin dans la défense du corps et la limite au premier contact avec la maladie. Le vaccin a un rôle guérisseur, de défense mais seulement lors du premier contact avec l'agent pathogène ; lors des contacts postérieur le corps devient autonome et pourrait s'auto défendre.

Amira2C utilise comme argument une idée déjà prononcée au cours du débat pour appuyer la thèse de départ : « plus le corps est fort, plus son système immunitaire est évolué » et ceci pour mettre en valeur le rôle du vaccin qui réside dans la fortification du système immunitaire, une fois il a accompli son rôle ce dernier devient autonome dans la défense de soi contre les agressions externes.

Le vrai problème posé par les apprenants au cours de cet épisode réside dans la limitation du rôle du vaccin dans la défense ainsi que son fonctionnement. Il nous semble que les apprenants sont tous d'accord que le vaccin a un rôle dans la défense de l'organisme, ce rôle pourrait être total, pour quelques uns, ou partiel mais avec une

importance telle que la défense contre les agents pathogène ne pourrait s'effectuer en absence du vaccin.

ImenC présente une objection qu'argumente par un fait à la fois scientifique et aussi inspirée du vécu quotidien : la rougeole n'atteint qu'une seule fois le même individu. Cet argument permet à l'apprenante de prouver que le vaccin n'a pas de rôle dans la défense du corps. Cette objection est appuyée par JalelB qui présente un argument scientifique : une expérience étudiée en classe¹³³.

Au cours de l'épisode nous avons assisté à une progression : les apprenants sont parvenus à construire un problème, cette construction est suivie de la résolution du problème. Tout en argumentant leurs points de vues, les apprenants ont défendu leurs opinions et leurs idées.

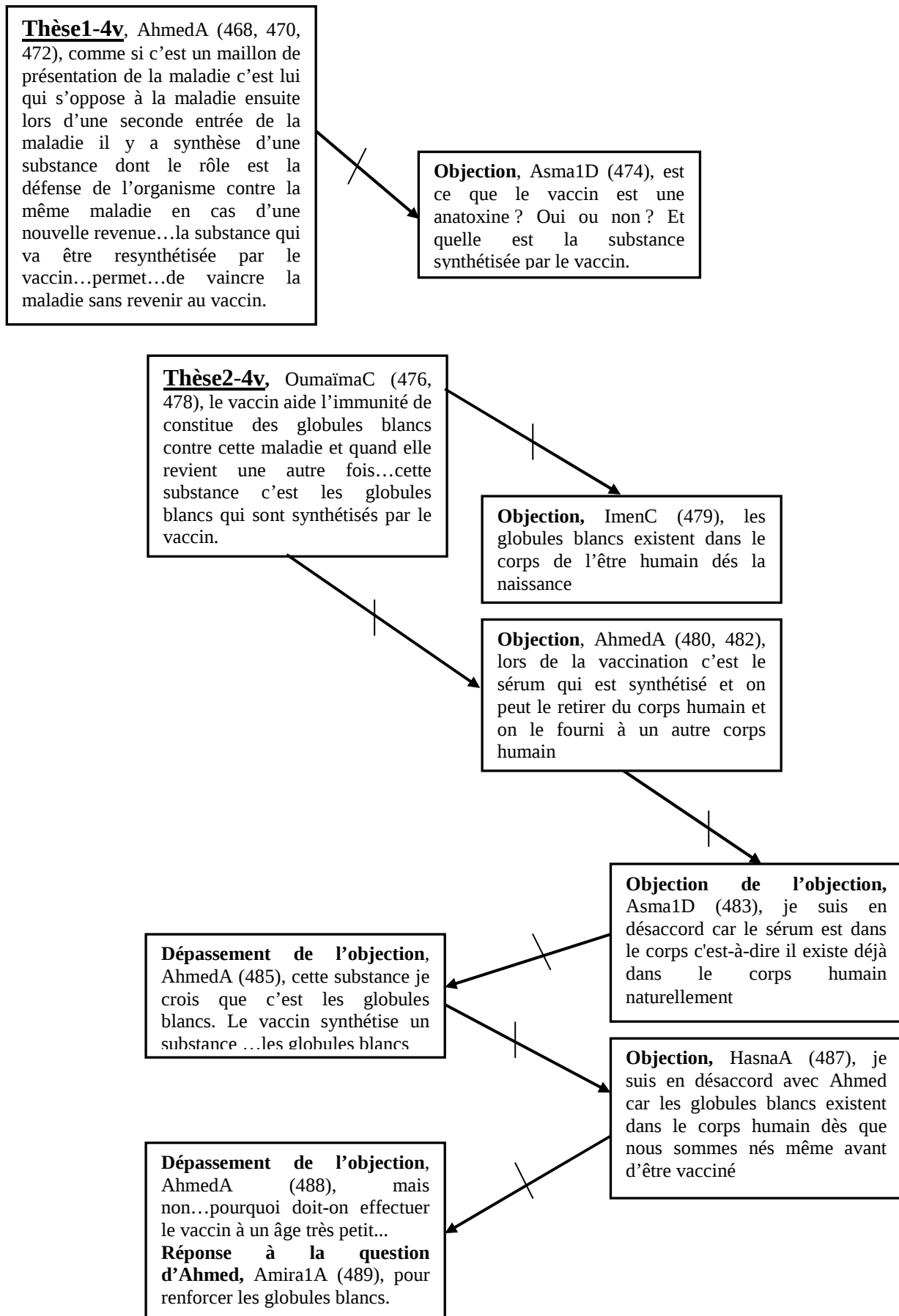
4/ Quatrième épisode, Ep4v « Rôle du vaccin dans l'acquisition de l'immunité »

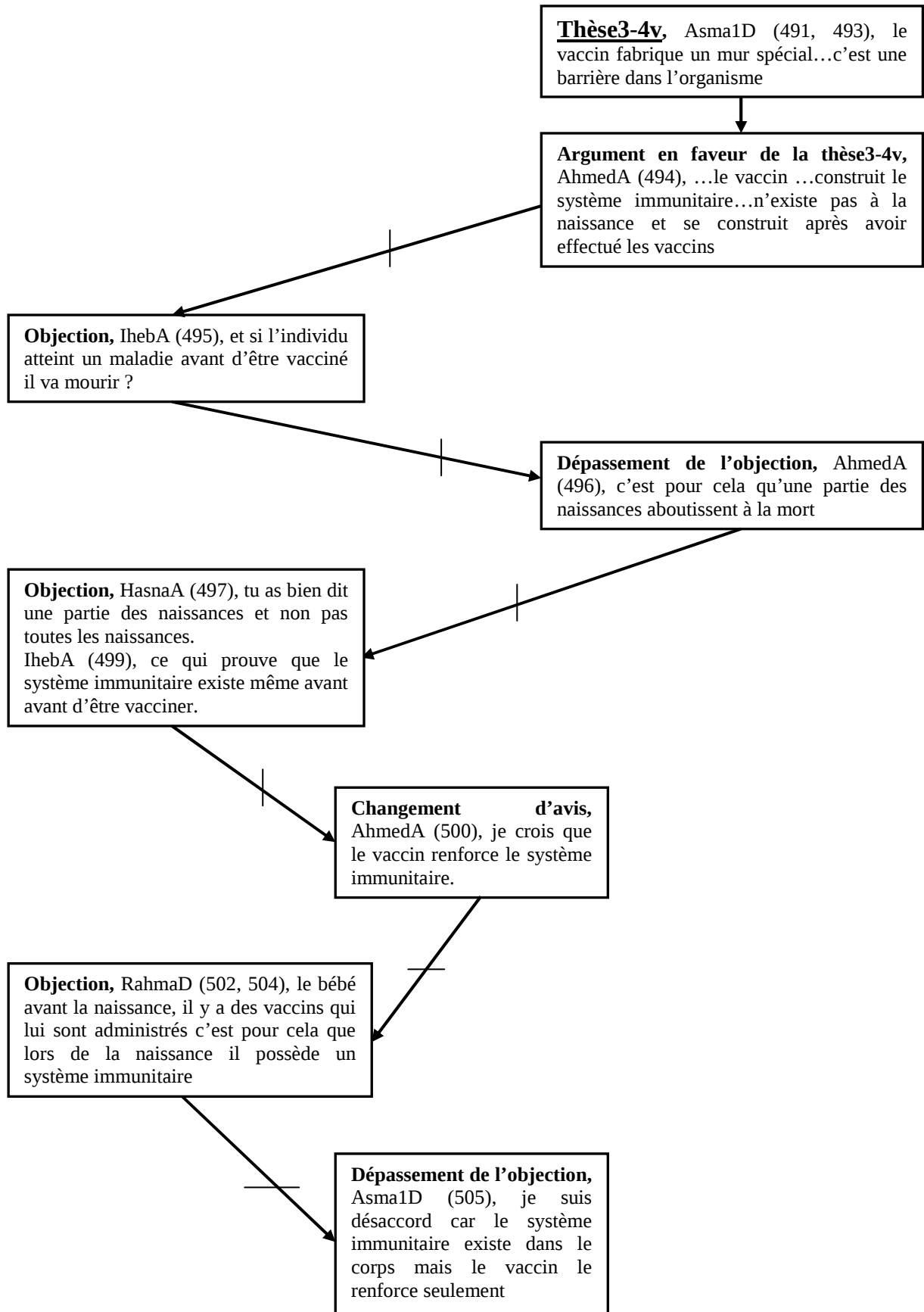
Le présent épisode n'est qu'une continuité de l'épisode qui précède. Ici nous assistons à un passage d'un rôle bien ciblé affecté au vaccin: « la défense de l'organisme » à un débat explicitant en discutant et argumentant le rôle du vaccin dans l'acquisition de l'immunité. C'est un épisode très riche par les arguments présentés par les apprenants. Trois thèses sont présentées par les apprenants, dont la deuxième et la troisième représentent les deux thèses qui ont occupé le plus d'espace temporel dans l'épisode.

- Thèse 1-4v : le vaccin est un présentateur de maladies.
- Thèse 2-4v : le vaccin est un producteur de globules blancs.
- Thèse 3-4v : le vaccin est une barrière protectrice dans l'organisme.

Dans ce qui suit nous présentons la structure de l'épisode, ce fait permettra d'avoir une idée claire sur les différentes positions des apprenants ainsi que leurs interventions dans l'ordre réel de leur apparition au cours du débat.

¹³³ 467- **Jalel** : *comme on l'a étudié la séance précédente* (Jalel ici fait appel au cours effectué lors de la séance précédente) *On a donné à la souris l'anatoxine tétanique et elle a survie ensuite on lui a injecté la toxine tétanique et elle a survie mais lorsqu'on lui a donné la toxine tétanique sans une autre injection préalable elle est morte*

Structure argumentative de l'épisode : **Rôle du vaccin (Ep4v)**



Les apprenants sont parvenus à construire un problème scientifique immunologique : comment le vaccin contribue à l'acquisition de l'immunité. Etre vacciné nous offre la protection contre d'innombrables maladies, c'est un fait connu par les apprenants ; c'est le résultat auquel ils sont appelés à trouver une explication par les phénomènes et les réactions immunologiques tout en donnant à chacun un rôle précis. Mais comment les apprenants ont conçu l'un des acteurs dans les réactions immunitaires ? Nous présentons dans ce qui suit une analyse détaillée des interactions langagières ayant lieu au cours du présent épisode.

Commençons par la première thèse proposée par AhmedA « le vaccin est un présentateur de maladies » mais son rôle ne se limite pas à la présentation de la maladie au système immunitaire de l'individu (selon l'explication proposée par la suite par l'apprenant) : ensuite il peut même s'opposer à elle. Il a donc un double rôle : présentation et défense. L'apprenant semble être en contradiction avec lui-même : en suivant son explication on trouve que le rôle du vaccin est à la fois primordial et aussi total, ce dernier intervient lors de la première rencontre avec « *la maladie* » comme défenseur et lors d'un contact ultérieur il intervient comme producteur de la substance défensive. Selon cette thèse nous avons un corps qui demeure passif devant l'action des microbes et qui est défendu par le vaccin.

Selon la deuxième thèse (OumaïmaC), le vaccin produit les globules blancs pour accomplir la défense de l'organisme. L'objection de ImenC à cette thèse est argumentée par le fait que les globules blancs existent dans l'organisme humain dès la naissance, d'où l'élimination de l'éventualité qu'ils soient synthétisés par le vaccin. Une autre objection de T2-4v proposée par AhmedA : lors de la vaccination c'est le sérum qui est produit ; il évoque même comment on peut transférer le sérum d'une personne à une autre (principe de la sérothérapie). Cette objection a aussi été contredite puisque le sérum existe aussi dans le corps dès la naissance. La thèse est reprise par AhmedA ainsi que l'objection, mais dans ce cas l'objection est dépassée par AhmedA : le vaccin s'effectue à un très jeune âge, donc même s'il ne produit pas les globules blancs il va les renforcer.

En ce moment du débat apparaît T3-4v, proposée par Asma1D : le vaccin est une barrière protectrice dans l'organisme humain. Ici, l'idée ressemble à celle évoquée dans la première thèse, le vaccin défend le corps mais, ce qui diffère, c'est la façon dont il intervient pour accomplir la tâche de défense. Cette thèse est argumentée par AhmedA

selon qui le vaccin permet la construction du système immunitaire qui n'existe pas à la naissance. Cette argumentation paraît non acceptable pour IhebA et contradictoire avec la logique des faits, puisqu'une personne non vaccinée devrait mourir si la maladie se présente, or ce n'est pas le cas. AhmedA insiste sur son avis et le prouve par la mort de la plupart des nourrissons. Ici AhmedA tombe dans la contradiction qui est signalée par IhebA et HasnaA:

HasnaA (497) « *tu as bien dit une partie des naissances et non pas toutes les naissances* ».

IhebA (499) « *ce qui prouve que le système immunitaire existe même avant d'être vacciner* ».

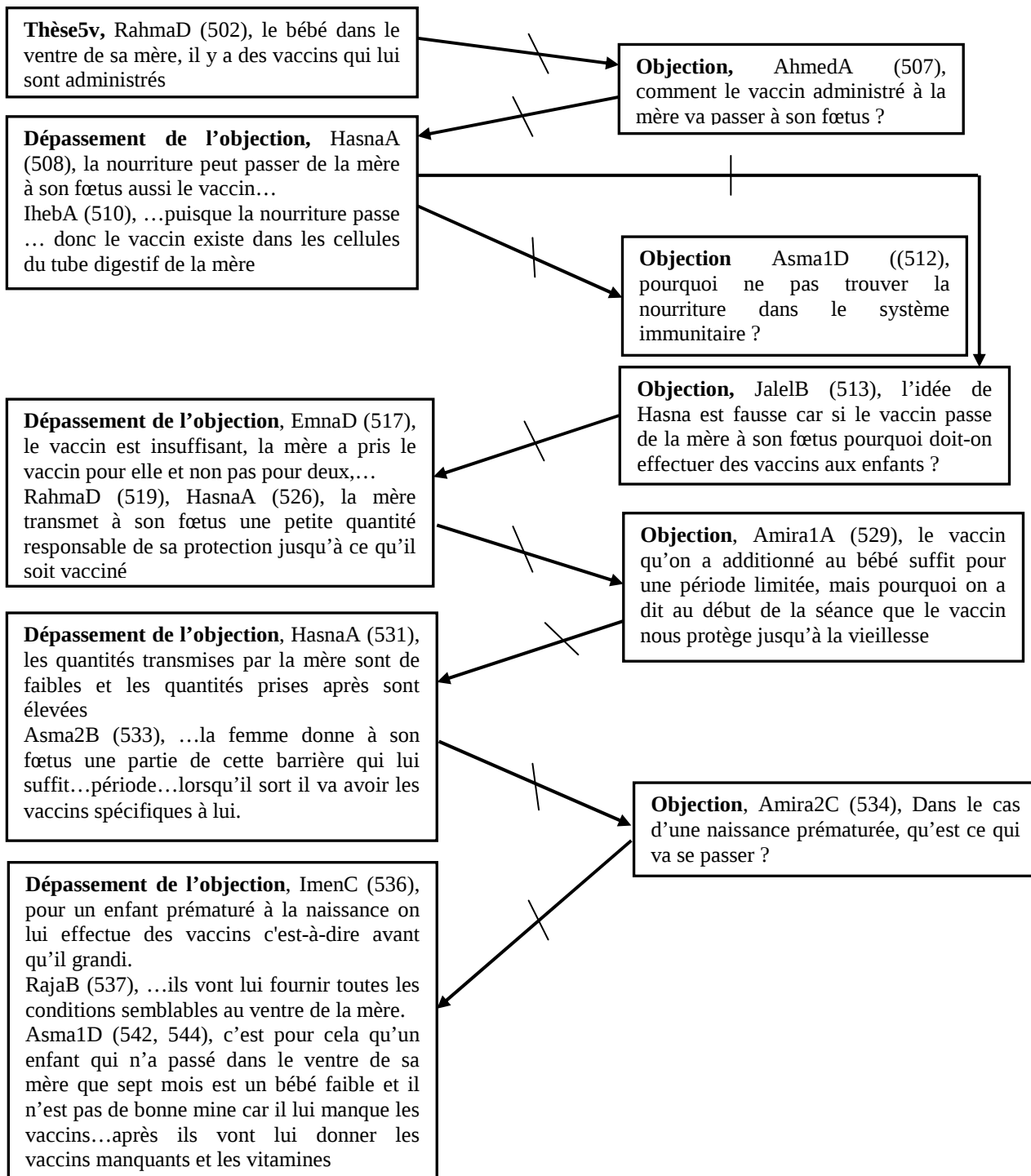
Ces deux interventions ont causé le changement de l'idée de départ de AhmedA, l'apprenant est entré en interaction avec ses pairs. Il en résulte, une transmission d'informations qui s'est effectuée entre les apprenants. La critique de l'idée de AhmedA et le fait de ressortir ses défaillances a permis de dépasser la connaissance erronée et de chercher une autre qui la remplace. Nous assistons donc à une transformation au niveau des idées induite par les communications orales et gestuelles ayant lieu entre les apprenants. Ce changement au niveau des idées des apprenants leur a permis de traiter plusieurs points du problème construit. La nouvelle idée qui naît chez AhmedA suite à cette discussion c'est que le vaccin renforce le système immunitaire. Cette idée était maintenue jusqu'à la fin de l'épisode.

Au cours de l'épisode il y a eu des échanges d'idées et les apprenants sont entrés dans un débat très riche par les propositions ainsi que par les argumentations. L'argumentation orale et gestuelle a permis aux apprenants de migrer de la connaissance immunologique commune basée sur les présupposés, le doute et l'incertitude, vers un savoir immunologique, plus justifié et plus fondé. Nous assistons à un passage souple, le long de l'épisode, entre les idées qui étaient diversifiées et aussi inter reliées : cet échange d'idées entre les apprenants leur a permis de problématiser le savoir immunologique. Il nous paraît intéressant à signaler qu'en fin de l'épisode il en reste encore un large écart avec la connaissance immunologique scientifique actuelle.

5/ Cinquième Episode, Ep5v « transfert du vaccin et efficacité du vaccin transféré »

Dans cet épisode nous n'avons qu'une seule thèse qui est discutée, contredite et aussi critiquée par les apprenants. Le document ci-contre présente les interventions des apprenants en prenant en compte leurs interactions.

Structure argumentative de l'épisode : Le transfert du vaccin et efficacité du vaccin transféré (Ep5v)



Selon la thèse proposée par RahmaD : le vaccin administré à la mère lors de la grossesse est transféré à son fœtus. Cette thèse est suivie par l'objection proposée par AhmedA sous forme d'une question : « comment le vaccin administré à la mère pourra passer à son fœtus ? ». Ce passage est expliqué par analogie avec le passage de la nourriture de la mère au fœtus par HasnaA. Cette analogie a permis de dépasser la difficulté qu'ont rencontrée les apprenants et a donné une justification à Ahmed mais a donné naissance à un autre questionnement proposé par JalelB. Selon JaleB, si le vaccin est transférable de la mère à son fœtus alors pourquoi doit-on vacciner les enfants ? Ce fait est expliqué par l'insuffisance de la quantité transmise : c'est pour cela que l'enfant doit effectuer des vaccins. La quantité de vaccin transférée de la mère à son fœtus ne le protège que pour une durée de temps assez limitée. Dans ce cas nous avons le quantitatif qui l'emporte sur le qualitatif : l'efficacité du vaccin est évaluée par sa quantité et non pas par sa qualité (essentiellement la spécificité). Cette idée a déjà été repérée au niveau des productions écrites des apprenants (chapitre 7) et elle revient à plusieurs reprises le long du débat.

L'idée du vaccin transférable au fœtus est contredite par Amira2C qui propose l'éventualité d'une naissance prématurée (dans ce cas le nouveau né n'a pas encore accompli tous ses vaccins). Mais dans ce cas aussi les apprenants ont trouvé des solutions qui leur ont semblé adéquates, tel que le fait de continuer la vaccination suite à la naissance ; une explication est aussi proposée qui évoque la faiblesse des enfants ayant une naissance prématurée.

Au niveau du présent épisode les apprenants ont discuté, raisonné et argumenté en se basant essentiellement sur leurs connaissances antérieures communes. Mais vu que leur bagage scientifique est assez réduit concernant le sujet abordé, les apprenants en sont restés à des connaissances très simples et n'ont pas pu trop développer leurs idées. Ces interactions langagières ont permis aux apprenants de problématiser le savoir immunologique.

Conclusion :

L'analyse du débat nous a permis de repérer des moments où nous avons assisté à la présence de difficultés chez les apprenants à s'exprimer, les difficultés résident essentiellement au niveau de la langue. Ces difficultés ont influencé négativement

l'avancement des idées. Aussi, nous avons dégagé l'importance des interactions langagières dans la problématisation du savoir immunologique. La connaissance commune est largement utilisée pour appuyer un avis, mais les arguments scientifiques ont été également employés pour fonder une idée. A plusieurs reprises, les apprenants sont parvenus à construire un problème, mais la résolution du problème ne semble pas être effectuée.

L'élaboration des structures argumentatives des épisodes a permis de distinguer de près les différentes positions des apprenants ainsi que le changement relatif de leurs postures ; de repérer aussi les thèses avancées et leurs développements respectifs, sachant que dans plusieurs cas la thèse est énoncée sans qu'elle soit développée.

L'étude des deux débats enregistrés pour ce présent travail nous a permis de distinguer plusieurs points, dont les plus importants sont les suivants :

- L'intégration des apprenants dans l'opération de la construction du savoir immunologique nous a permis d'observer plusieurs changements au niveau de leurs comportements en classe. Des apprenants qui avaient une attitude timide et passive (qui n'ont pas l'habitude de participer et de prendre la parole au cours des séances) en classe, ont changé de posture pour devenir le moteur principal du débat. D'autres, qui représentaient les éléments brillants de la classe ne sont intervenus au cours du débat que pour des participations rudimentaires.
- Il nous a paru intéressant d'observer des apprenants qui confrontent leurs idées avec un bagage scientifique primitif, avec des conceptions erronées et aussi avec des solutions non adéquates. Ces confrontations successives ont permis, dans plusieurs cas, de se rendre compte que les solutions proposées sont inadéquates, ce qui a abouti à des changements d'idées et à l'évolution des conceptions des apprenants. Ces confrontations ont offert aux apprenants la possibilité de critiquer autrui et de s'auto-corriger. Dans d'autres cas la connaissance commune ainsi que l'utilisation de la connaissance scientifique d'une façon inadéquate a provoqué la construction de savoir scientifique erroné. Nous pouvons citer comme exemples : le vaccin est un être vivant, l'efficacité du vaccin est en relation avec sa quantité et non pas sa qualité.
- L'environnement dans lequel les apprenants se sont trouvés est un cadre non habituel pour eux et qui représente une nouveauté scolaire. Pour cela il leur était assez

difficile de s'intégrer et d'assimiler une telle situation au départ ; mais cela s'est fait au fil de l'avancement du débat.

CONCLUSION GENERALE

Notre travail a touché plusieurs thématiques de la didactique de l'immunologie. Nous sommes parvenus à trouver d'intéressants résultats qui, d'une part ouvrent plusieurs pistes de recherches en didactique de l'immunologie et d'autre part permettront l'amélioration des processus d'enseignements-apprentissages de l'immunologie au lycée : objectifs primordiaux du présent travail de recherche. Ceci a été rendu possible en procédant par plusieurs méthodes de recueil de données et aussi en procédant par plusieurs modalités d'études des données recueillies.

Voici ce qui nous est paru intéressant à indiquer pour conclure, et non pas pour clôturer, notre travail de recherche :

- Les conceptions des apprenants ont une double fonction : elles font obstacle à l'acquisition et à la construction de la connaissance immunologique. Mais aussi elles ont permis aux apprenants de la première année secondaire d'avoir un point de départ pour construire des problèmes et entrer dans de nouvelles connaissances immunologiques. Les conceptions des apprenants sont encore une base de données sur laquelle ils peuvent s'appuyer pour débattre et par conséquent pour problématiser.
- Nous avons assisté à une nette évolution des idées des apprenants ; cette évolution n'était pas due au hasard mais elle était assurée par les interactions langagières ayant lieu entre les apprenants au cours du débat. Lorsque nous parlons de « l'évolution des idées », ceci n'implique pas automatiquement qu'il s'agit d'une évolution progressive.
- Les apprenants étaient dans des cas en mesure de construire des problèmes dont ils y trouvent des solutions alors que d'autres problèmes restent ouverts, sans résolution à ce stade : cela se fera dans la suite du cours. Parfois les apprenants ne parviennent même pas à construire un problème, mais ils demeurent dans une juxtaposition d'idées venant de la connaissance commune.
- Les élèves sont parvenus, dans plusieurs cas, à construire leur propre savoir. Ce savoir construit n'implique pas toujours que l'apprenant s'approche de la connaissance immunologique actuelle : ils proposent des idées, observent des faits, remédient des contredis, ils formulent des interrogations... Cette construction du savoir a donné à plusieurs éléments du groupe une chance pour paraître, mais aussi a permis de repérer les idées erronées des élèves.

- Les arguments proposés par les apprenants avaient divers origines : l'expérience personnelle et le vécu quotidien étaient une large source d'arguments utilisés pour défendre une idée, pour contredire un avis ou encore pour soutenir une pensée. Mais aussi nous avons trouvé aussi des arguments qui tiennent leur origine de l'environnement scolaire (les expériences étudiées en classe)

Perspectives

Sans mettre en doute de l'importance de notre travail de recherche, il nous est paru légitime d'ouvrir des pistes d'amélioration pour s'offrir l'opportunité de continuer dans le domaine de la recherche et de l'investigation en didactique de l'immunologie. Pour se faire nous proposons dans ce qui suit de :

Varier la population cible :

Pour avoir des résultats, présenter des interprétations et tirer des conclusions encore plus véridiques, il serait intéressant de faire varier la population cible. Nous proposons de nous intéresser au public appartenant à des niveaux d'études encore plus élevés, les étudiants de la SVT par exemple, et pourquoi pas aussi à des professeurs de la matière. Dans ce cas, nous pouvons peut-être éviter l'un des obstacles que les apprenants ont rencontré : l'obstacle de la langue. Aussi, ce fait permettrait de généraliser nos résultats qui auront un statut plus étendu.

Varier les volets d'étude :

Très peu nombreux sont les travaux en didactique qui font appel à l'immunologie comme thème scientifique. C'est un domaine faiblement étudié par les didacticiens. Pour cela, mener d'autres travaux de recherche en liaison avec ce thème scientifique permettra d'avoir des résultats précieux et d'aboutir à l'amélioration de l'enseignement de la discipline dans les différents niveaux concernés.

Améliorer la méthode de recueil des données :

Nous visons dans des travaux postérieurs, à préparer des séances de débats au cours desquelles les apprenants auront des schémas qu'ils ont préparé précédemment et qui représentent l'objet de la discussion.

Nous visons aussi filmer des séances ordinaires (de cours ou de travaux pratiques) afin de mettre le point sur les relations établies en classes. Ce fait nous permet d'améliorer les méthodes d'enseignement-apprentissages adoptées dans nos établissements éducatifs et nous permet par conséquent de mettre le point sur les points négatifs dans le but de les éviter et par conséquent améliorer l'enseignement d'un thème scientifique assez délicat.

Nous proposons d'étudier les situations-problèmes ainsi que les problèmes proposés par les manuels scolaires et à des niveaux différents. Nous pouvons aussi

enregistrer une séance de résolution de problème individuellement et au sein du groupe. Ce qui nous permet de repérer les défaillances des problèmes proposés et mettre en valeur les points forts qu'ils mentionnent.

Améliorer la méthodologie ciblée pour étudier les données recueillies :

Pour des travaux ultérieurs nous pouvons aussi améliorer la méthodologie adoptée pour le traitement des données que nous avons recueillies et aussi nous pouvons faire varier ou encore développer nos méthodes d'analyse ce fait nous permet d'aboutir à des résultats encore plus intéressants.

Bibliographie

- ABDELMALEK, A-A., et GERARD, J-L. (2001).** *Sciences humaines et soins : manuel à l'usage des professions de santé.* Elsevier Masson.
- ALLAYA, H. (2004).** *Conceptions des élèves de terminale (section sciences expérimentales) de quelques maladies en relation avec l'immunité.* Mémoire de DEA.
- ASTOLFI, J-P, DEELAY, M. (1989).** *La didactique des sciences,* P.U.F.
- ASTOLFI, J-P., et PETERFALVI, B. (1993).** Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales. *Aster*, 16, 103-142.
- ASTOLFI, J-P. et PETERFALVI, B. (1997).** Stratégies de travail des obstacles : dispositifs et ressorts. *Aster*, n°25, 193 – 216. INRP.
- BACHELARD, G. (1938).** *La formation de l'esprit scientifique.* Paris : Vrin.
- BACHELARD, G., (1949).** *Le rationalisme appliqué.* Paris : PUF. (1998)
- BIHOUES, M.-A., MALOT, S. (1990).** Quelques représentations à propos des vaccinations et des transplantations. *Aster*, 10, 27-46.
- CHAMPGNOL, R., (1974).** Aperçu sur la pédagogie de l'apprentissage par résolution de problèmes. *Revue Française de Pédagogie*, 28, 21-27.
- CHARNAY, R. (1987).** *Apprendre par résolution de problèmes.* Grand N. N° 42. IREM de Grenoble.
- CHRESTIEN, A-T., (1852).** *De l'immunité et de la susceptibilité morbides...* Thèse d'agrégation. Montpellier.
- CLEMENT, P. (1994).** Représentations, conceptions, connaissances. **In GIORDAN, A., GIRAULT, Y., et CLEMENT, P. (1994).** *Conceptions et connaissances.* Editions scientifiques européennes. PETER LANG.

DE VECCHI, G., et CARMONA-MAGNALDI, N. (2002). *Faire vivre de véritables situations-problèmes*. Paris. Hachette.

DEBORD, T. (2004). La variole et le bioterrorisme. *Médecine et maladies infectieuses*. Revue de la société de pathologie infectieuse de langue française. Vol 34 n°1, p6-11. Ed Elsevier. Paris.

DEFranco, A-L., ROBERTSON, M., ET LOCKSLEY, R-M (2009). *Immunité : la réponse immunitaire dans les maladies infectieuses et inflammatoires*. De Boeck Université.

DELEUZE, G. (1969). *Logique du sens*. Paris. Minuit.

DEMOUNEM, R., et ASTOLFI, J-P. (1996). *Didactique des sciences de la vie et de la terre*. Nathan. Paris.

DUCROT, O. (1990). Polifonia y argumentacion. in **PLANTIN, C., (2005).** *L'argumentation. Histoire, théories et perspectives*. Que sais-je ? (p 51). PUF. Paris.

DEWEY, J. (1993). *Logique, la théorie de l'enquête*. Paris : Presses universitaires de France.

EL MAZOUNI, N. (2000). *Présentation d'une stratégie didactique en immunologie en 9^{ème} année de l'enseignement fondamental marocain*. Actes du colloque International de didactique de la Biologie. Alger.

FABRE, M. (1993). De la résolution de problème à la problématisation. *Les Sciences de l'Education. Pour l'Ere nouvelle*. 4-5. Caen. CERSE.

FABRE, M. (1995). *Bachelard éducateur*. Paris.PUF.

FABRE, M. (1997). Pensée pédagogique et modèle philosophique : le cas de la situation-problème. *Revue française de pédagogie*, 120, 49-58.

Disponible sur internet sur : http://www.inrp.fr/publications/edition-electronique/revue-francaise-de-pedagogie/INRP_RF120_5.pdf.

FABRE, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. PUF. Paris.

FABRE, M. (2005). Deux sources de l'épistémologie des problèmes : Dewey et Bachelard. *Les Science de l'Education. Pour l'Ere nouvelle*, 3, 53-67.

FABRE, M., et ORANGE, C. (1997). Construction des problèmes et franchissement d'obstacles. *Aster*, 24, 37-57.

FABRE, M., et VELLAS, E. (2006). *Situations de formation et problématisation*. De Boeck Université.

FABRE, M., et MUSQUER, A. (2009). Vers un répertoire d'inducteurs de problématisation. Analyse d'une banque de situations-problèmes. *Spiral-E – Revue de Recherche en Education*. Supplément électronique au N°43. 45-68.

FOUREZ, G., avec la collaboration de ENGLEBERT-LECOMPTE, V., GROOTAERS, P-M et TILMAN, F. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique : essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. De Boeck Université.

FRIDMAN, W.H. (1996). Le point sur ... la réponse immunitaire. In **DAËRON, M., FOUGEREAU, M., FRIDMAN, W.H., MOULIN, A.M., REVILLARD, J-P.,** *Le système immunitaire ou l'immunité cent ans après Pasteur*. Nathan.

GARCIA, C. (1980). Argumenter à l'oral. De la discussion au débat. *Revue Pratique*. Octobre, 28, 95-124.

GENETET, B. (2000). *Histoire de l'immunologie*. Paris : PUF.

GIORDAN, A. (1998). *Apprendre !* Paris. Belin.

GIORDAN, A., De Vecchi, G. (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Delachaux et Niestlé.

GOIRDAN, A., et GIRAULT, Y. (1994). Utilisation des conceptions en didactique des sciences. in **GIORDAN, A., GIRAULT, Y., et CLEMENT, P. (1994).** *Conceptions et connaissances*. Editions scientifiques européennes. PETER LANG.

GIORDAN, A. (2004). La place des conceptions dans la médiation de la chimie. *L'actualité chimique*, nov-déc. N° 280-281. 49-52.

GOUPIL, G., et LUSIGNAN, G. (1993). *Apprentissage et enseignement en milieu scolaire*. Morin.

GRIZE, J-B. (1982). De la logique à l'argumentation. in **PLANTIN, C. (2005).** *L'argumentation. Histoire, théories et perspectives*. Que sais-je ? PUF. Paris.

GRIZE, J-B. (1990). Logique et langage. in **PLANTIN, C. (2005).** *L'argumentation. Histoire, théories et perspectives*. Que sais-je ?. PUF. Paris.

JAUBERT, M. (2000). Fonctions et fonctionnement du langage dans la construction des savoirs scientifiques : hétéroglossie et contexte d'apprentissage scolaire. Thèse de doctorat non publiée, université Victor-Ségalen-Bordeaux 2, Bordeaux. in **LHOSTE, Y., (2008).** *Problématisation, activités langagières et apprentissages dans les sciences de la vie. Etude de débats scientifiques dans la classe dans deux domaines biologiques : nutrition et évolution*. Thèse de doctorat publiée, université de Nantes.

JAUBERT, M. (2005). *Langage oral et constructions de savoir en classe de sciences*. Conférence 2. Journée d'étude « Interactions langagières et apprentissages ». Amiens. IUFM d'Aquitaine.

JOHSUA, S., et DUPIN, J-J. (1999). *Introduction à la didactique des sciences et des mathématiques*. PUF. Paris.

LE BAS, A. (2005). La problématisation en EPS. Quel pilotage des apprentissages moteurs ?. *Approche de la professionnalité des formateurs d'enseignants*. Cahier de la maison de la recherche en sciences humaines. MRSH Caen. ISSN.

LEVY-LEBLOND, J-M. (1996). *La Pierre de touche. La science à l'épreuve*. Paris. Gallimard.

LHOSTE, Y. (2005). Argumentation sur les possibles et construction du problème dans le débat scientifique en classe de 3^e sur le thème de la nutrition. *Aster*, 40, 153 – 176.

LHOSTE, Y. (2006). La construction du concept de la circulation sanguine en 3^e : Problématisation, argumentation et conceptualisation dans un débat scientifique. *Aster*, 42, 79-108.

LHOSTE, Y. (2008). *Problématisation, activités langagières et apprentissages dans les sciences de la vie. Etude de débats scientifiques dans la classe dans deux domaines biologiques : nutrition et évolution.* Thèse de doctorat, université de Nantes.

Disponible sur internet :

<http://tel.archives-ouvertes.fr/docs/00/37/68/92/PDF/Lhoste-these-2008.pdf>

LHOSTE, Y., PETERFALVI, B., ET ORANGE, C. (2007). *Problématisation et construction de savoir en SVT : quelques questions théoriques et méthodologiques.* Symposium « apprentissages, problématisations et savoirs ». Actualité de la Recherche en Education et en Formation, Strasbourg.

LYDYARD, P. M., WHELAN, A. FANGER, M. W. (2002). *Immunologie.* Paris. Berti.

MALE, D., CHAMPION, B., COOKE, A. (1988). *Immunologie. Le système immunitaire et sa regulation.* Paris. MEDSI/McGRAW-HILL.

MEIRIEU, P. (1988). Guide méthodologique pour l'élaboration d'une situation-problème. *Cahiers pédagogiques*, 263.

MOULIN, A-M. (1983). De l'analyse au système : le développement de l'immunologie. *Revue d'histoire des sciences. Volume 1*, 36, 49-64. PUF.

MOULIN, A-M. (1991). *Le dernier langage de la médecine : Histoire de l'immunologie de Pasteur au SIDA.* PUF, collection Pratiques théoriques, Paris.

MOULIN, A-M. (1996). *L'aventure de la vaccination.* Fayard. Paris.

MOULIN, A.M. (1996). Clé pour l'histoire de l'immunologie. in **DAËRON, M., FOUGEREAU, M., FRIDMAN, W.H., MOULIN, A.M., REVILLARD, J-P.,** *Le système immunitaire ou l'immunité cent ans après Pasteur.* Nathan.

ORANGE, C. (1997). *Problèmes et modélisations en Biologie : Quels apprentissages pour le lycée.* Paris. PUF. Coll. L'Eduteur.

ORANGE, C. (2000). *Idée et raisons : Construction de problèmes, débats et apprentissages scientifiques en sciences de la vie et de la terre.* Mémoire d'habilitation à diriger des recherches en sciences de l'Education non publié, université de Nantes, Nantes.

ORANGE, C. (2002). Apprentissages scientifiques et problématisation. *Les sciences de l'éducation, Pour l'ère nouvelle*, 1, 25-42.

ORANGE, C. (2005a). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les sciences de l'éducation, Pour l'ère nouvelle*, 38, 3, 69-93.

ORANGE, C. (2005b). Problème et problématisation dans l'enseignement scientifique. *Aster*, 40, 3 – 11.

ORANGE, C. (2006). Problématisation, savoir et apprentissage en sciences. in FABRE, M., VELLAS, E. *Situations de formation et problématisation*. (75- 90). De Boeck Université.

ORANGE, C. (2007). *Problèmes et problématisation dans l'enseignement et la formation*. Congrès international AREF 2007 (Actualité de la Recherche en Education et en Formation).

ORANGE, C., LHOSTE, Y et ORANGE-RAVACHOL, D. (2009). Argumentation, problématisation et construction de concepts en classe de sciences. in C. Buty et C. Plantin. *Argumenter en classe de sciences. Du débat à l'apprentissage*. Lyon : INRP.

ORANGE RAVACHOL, D. (2005). Problématisation fonctionnaliste et problématisation historique en sciences de la Terre chez les chercheurs et chez les lycéens. *Aster*, 40. 177-204.

PELLAUD, F., GIORDAN, A., et EASTES, R-E. (2007). Vers de nouveaux paradigmes scolaires. *Chemin de la traverse*, 5. Solstice d'été. Ed, Les Amis de la Circee

PETERFALVI, B. (1997). Les obstacles et leur prise en compte didactique. *Aster N° 24*, 3-11.

PETERFALVI, B. (2006). Problématisation et travail sur les obstacles en sciences. Chapitre 6, (91-106). in FABRE, M., et VELLAS, E., (2006). *Situations de formation et problématisation*. De Boeck Université.

PERRIN, L.F. (1997). *Le système immunitaire*. Flammarion, France.

PLANTIN, C. (2005). *L'argumentation. Histoire, théories et perspectives.* Que sais-je ?. PUF. Paris.

ROZIER, S.(1987). *Le raisonnement linéaire causal en thermodynamique classique élémentaire.* Thèse de doctorat. Université Paris VII.

RUMELHARD, G. (1990a). L'enseignement de l'immunologie : thèmes de recherches. *Aster*, 10, 3-7.

RUMELHARD, G. (1990b). Le concept de système immunitaire. *Aster*, 10, 9-26.

RUMELHARD, G. (1997). Travailler les obstacles pour assimiler les connaissances scientifiques. *Aster*, 24. 13-35.

RUMELHARD, G. (2005). Problématisation et concepts de paradigme approche épistémologique, psychologique, sociologique. *Aster*, 40. 205-223.

SCHNEEBERGER, P. (2007). *Rôle des interactions didactiques dans le travail de construction du problème.* Actualité de la Recherche en Education et en Formation. Strasbourg.

Disponible sur internet sur:

http://www.congresintaref.org/actes_pdf/AREF2007_Patricia_SCHNEEBERGER_312.pdf

UGOLINI, S. et VIVIER, E. (2003). Immunologie. Les tueuses de l'immunité innée. *Pour la science*, 308. S.A.R.L.Paris.

VIGNAIS, P. (2001). *La biologie des origines à nos jours : une histoire des idées et des hommes.* EDP sciences.

VIGNAUX, G, (1976). *L'argumentation, Essai d'une logique discursive.* Droz. Genève.

WEISSER, M., MASCLET, E. & REMIGY, M-J. (2003). Construction de la compréhension par l'argumentation orale en sciences. Expérience menée au cycle III. *Aster*, 37, 17-52.

WYBRAN, J. (1986). *Immunologie fondamentale et clinique.* ISBN. Paris.

TABLE DE MATIERE

	Page
Dédicace	3
Remerciements	4
Résumé	5
Abstract	6
Sommaire	7
Liste des figures	9
Liste des tableaux	10
Liste des graphiques	11
Introduction	13
 Chapitre 1 : Des conceptions, des obstacles	 19
Introduction	20
I- Expliciter le concept : CONCEPTION	20
1- Conception et conception conjoncturelle	20
2- Les conceptions des apprenants dans l'apprentissage scolaire	22
II- Expliciter le concept : OBSTACLE	25
Conclusion	30
 Chapitre 2 : Les apprentissages scolaires des sciences immunologiques et problématisation	 31
Introduction	32
I- L'apprentissage scolaire : où en est-on aujourd'hui ?	33
1- Théorie cognitive : constructivisme et socioconstructivisme	33
2- Les apprentissages scolaires en sciences de la vie	34
II- Le problème dans les processus de l'enseignement-apprentissage	37
1- Qu'est ce qu'un problème ?	37
2- Relations : Problème / Savoir	40

2-1- Du problème nait le savoir	40
2-2- Du savoir nait le problème	40
3- Problèmes et obstacles à l'apprentissage	43
III- La problématisation	43
1- Place de la problématisation dans les processus d'enseignement-apprentissages	43
2- Le processus de problématisation	45
IV- La situation-problème au cœur des processus d'enseignement-apprentissage	47
1- Caractéristiques d'une situation-problème	47
2- Les situations-problèmes et les savoirs scolaires	48
3- De la Situation problème à la problématisation	49
3-1-Position du problème dans une situation-problème	49
3-2-La construction d'un problème dans une situation-problème	50
V- Le débat scientifique dans les processus d'enseignement-apprentissage	51
1- Le débat scientifique en classe : outil constructiviste pour apprendre	51
2- L'argumentation dans le débat scientifique	54
2-1- Comment argumenter à l'oral ?	55
2-2- L'argumentation selon Christian PLANTIN	56
VI- Interactions langagières dans les situations d'apprentissages scientifiques	60
1- Interaction langagière : activité scientifique	60
2- Fonction de l'activité langagière dans l'activité scientifique	61
3- Interactions langagières orales et construction du savoir	63
4- Interactions langagières et construction de problèmes scientifiques	65
Conclusion	65
 Chapitre 3 : L'immunité humaine entre la vaccination et les microbes	 67
Introduction	68
I – Parlons de l'immunologie	69
II- L'immunité humaine	70

1- Aperçu historique	72
1-1- Histoire de la vaccination	73
1-1-1- La période pré-pasteurienne	73
1-1-2- La période pasteurienne	75
1-1-3- La période post pasteurienne	79
1-2- Histoire de la causalité des maladies	80
2- Quelques connaissances actuelles	82
2-1- Le système immunitaire	82
2-1-1 - Qu'est ce qu'un système immunitaire ?	83
2-1-2 - Les composantes principales du système immunitaire	84
2-1-3 – Action du système immunitaire	86
2-1-4- Développement du système immunitaire	87
2-2- Immunité innée et immunité acquise	88
2-3- Mécanismes effecteurs de l'immunité	88
2-4- La vaccination	89
2-4-1 – Principe de la vaccination	90
2-4-2 - Les vaccins	90
2-4-3- La sérothérapie	92
2-5- Les microbes	93
2-5-1- Les bactéries	95
2-5-2 – Les virus	97

Chapitre 4 : Méthodologie de recherche 99

Introduction	100
I- Présentation de la population cible	100
II- Méthodes de recueil des données	101
1- Présentation des méthodes utilisées	102
2- Etapes de recueil des données	103
2-1- Recueil effectué au cours de l'année scolaire 2005/2006	103
2-1-1 - Présentation du questionnaire exploratoire	103
2-1-2 - Présentation de la population	104
2- 2- Recueil effectué au cours de l'année scolaire 2006/2007	105

2-2-1- Le questionnaire	105
2-2-2- Les affiches	109
2-2-3- Les débat scientifiques installés en classe	110
III- Méthodes d'analyse des données	112
Conclusion	113

Chapitre 5 : Diagnostic des conceptions des apprenants sur l'immunité humaine

Introduction	116
I-Conceptions et maladie	116
1- Définition des variables d'analyse	116
2- Répartition des réponses des apprenants	117
2-1-Répartition des réponses des apprenants de la 4 ^{ème} année secondaire option sciences expérimentales	118
2-2-Répartition des réponses des apprenants, de la 1 ^{ème} année secondaire sciences expérimentales	119
II- Comment passer de l'état de « bonne santé » à l'état « malade » ?	122
1- Définition des variables d'analyse	122
2- Répartition des réponses des apprenants	123
2-1-Répartition des réponses des apprenants de la 4 ^{ème} année secondaire sciences expérimentales	123
2-2- Répartition des réponses des apprenants de la 1 ^{ème} année secondaire	124
3- Principales conceptions identifiées chez les apprenants se rapportant aux causes des maladies	125
III- Guérir... oui, mais comment ?	127
1- Définition des variables d'analyse	127
2- Répartition des réponses des apprenants	128
2-1-Répartition des réponses des apprenants de la 4 ^{ème} année secondaire sciences expérimentales	128
2-2- Répartition des réponses des élève de la 1 ^{ème} année secondaire	129

3/ Principales conceptions identifiées chez les apprenants	130
IV- Se vacciner...	132
1- Définition des variables d'analyse	132
2- Répartition des réponses des apprenants	133
2-1-Répartition des réponses des apprenants de la 4 ^{ème} année secondaire sciences expérimentales	133
2-2-Répartition des réponses des élèves de la 1 ^{ère} année secondaire	134
3- Comment les apprenants conçoivent le vaccin ?	135
Conclusion	136

Chapitre 6 : Conceptions et connaissances immunologiques

139

Introduction	140
I- Transmission des microbes	140
1- Objectif de la question	140
2- Catégorisation des réponses des apprenants	140
3- Analyse des réponses des apprenants à la première question	141
4- Conceptions des apprenants de la transmission des microbes	144
II- La réaction inflammatoire	145
1- Objectif de la question	145
2- Catégorisation des réponses des apprenants	145
3- Analyse des réponses des apprenants à la deuxième question	146
4- Conceptions des apprenants de l'évolution d'une plaie	147
III- Défense naturelle et aide artificielle	147
1- Objectif de la question	147
2- Catégorisation des réponses des apprenants	148
3- Conceptions identifiées chez les apprenants	148
IV- La rougeole	150
V- Immunité acquise	150
1-Objectif de la question	150
2- Catégorisation des réponses des apprenants	151

3- Analyse des réponses des apprenants	152
4- Conceptions de l'immunité acquise chez les apprenants de la première année secondaire	155
VI- Prévention	156
1- Objectif de la question	156
2- Catégorisation des réponses des apprenants	156
3- Analyse des réponses des apprenants	157
4- Conceptions de la prévention des maladies chez les apprenants	157
Conclusion	159

Chapitre 7 : Conceptions et apprentissages scolaires : vaccination et interactions microbes/corps humain

Introduction	162
I- Comment les apprenants conçoivent les relations pouvant être établies entre microbes et organisme humain ?	163
1- Avant enseignement	163
2- Après enseignement	190
II- Comment est conçue l'action du vaccin sur l'organisme humain ?	210
1- Avant enseignement	211
2- Après enseignement	236
Conclusion	254

Chapitre 8 : Problématisation et construction du savoir immunologique : Les relations entre les microbes et le corps humain

Introduction	258
I- Evolution des idées des apprenants le long d'un débat scientifique	258
II- Interactions langagières et construction des concepts immunologiques	271
1- Premier épisode, Ep1 « causes des maladies »	271

2- Deuxième épisode, Ep2 « les conditions pour être malade »	277
3- Troisième épisode, Ep3 « Caractéristiques du système immunitaire »	283
4- Quatrième épisode, Ep4 « Action et réaction : microbes-organisme humain »	286
Conclusion	288

Chapitre 9 :

Problématisation et construction du savoir immunologique : vaccination et santé	291
--	-----

Introduction	292
I- Evolution des idées de quelques apprenants le long d'un débat scientifique	292
II- Quels arguments utilisent les apprenants pour expliciter l'immunisation du corps suite à la vaccination : étude de cas.	317
III- Interactions langagières des élèves de la première année secondaire lors d'un débat et construction du savoir immunologique : le vaccin et la vaccination	322
1- Premier épisode, Ep1 « Le vaccin est un vivant »	324
2- Deuxième épisode, Ep2 « Localisation du vaccin »	328
3- Troisième épisode, Ep3 « Le vaccin nous défend contre les maladies »	333
4- Quatrième épisode, Ep4 « Rôle du vaccin dans l'acquisition de l'immunité»	336
5-Cinquième Episode, Ep5 « transfert du vaccin et efficacité du vaccin transféré »	341
Conclusion	342
Conclusion générale	345
Perspectives	347
Bibliographie	349
Table de matière	356
Table des annexes	363

Table des annexes

Tableaux récapitulatifs des réponses des apprenants au questionnaire exploratoire	364
Questionnaire de recherche	369
Débat en classe : microbes-organisme humain	370
Débat en classe : vaccin-organisme humain	386
Tableaux récapitulatifs des différentes participations de chaque élève lors du débat: microbes-organisme humain	401
Tableaux récapitulatifs des différentes participations de chaque élève lors du débat: Vaccin-Organisme Humain	416

Tableaux récapitulatifs des réponses des apprenants au questionnaire exploratoire

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire sciences expérimentales (lycée secondaire bouarada)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)
Comment éviter les maladies	10	26 %	14	36 %
Conséquences	0	0 %	0	0 %
Concepts immunitaires	10	26 %	33	85 %
Causes	25	64 %	23	59 %
Cadre médical	5	13 %	2	5 %
Outils de guérison	20	51 %	3	8%
Symptômes	34	87 %	28	72 %
Exemples	26	67 %	26	67 %
Caractéristiques	4	10 %	17	44 %

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 1^{ème} année secondaire (lycée secondaire bouarada)

variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'apprenats dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 67)	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 60)
Comment éviter les maladies	27	40 %	40	67 %
Conséquences	32	48 %	27	45 %
Concepts immunitaires	3	4 %	18	30 %
Causes	33	49 %	32	53 %
Cadre médical	28	42 %	30	50 %
Outils de guérison	33	49 %	44	73 %
Symptômes	45	67 %	30	50 %
Exemples	45	67 %	47	78 %
Caractéristiques	9	13 %	15	25 %

Tableau 3 : tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 1^{ème} année secondaire
(collège mourouj6)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 79)	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 77)
Comment éviter les maladies	26	33 %	33	43 %
Conséquences	42	53 %	2	3%
Concepts immunitaires	2	3 %	59	77 %
Causes	30	38 %	41	53 %
Cadre médical	71	90 %	6	8 %
Outils de guérison	72	91%	9	12%
Symptômes	50	63 %	62	81 %
Exemples	37	47 %	51	66 %
Caractéristiques	8	10 %	24	31 %

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire
(lycée secondaire bouarada)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)
Comportement	10	26 %	5	13 %
Contamination	9	23 %	10	26 %
Microbes	14	36 %	28	72 %
Climat	16	41 %	11	28 %
Vaccin	2	5 %	33	85 %
Immunité	9	23 %	34	87 %
?	5	13 %	0	0 %

Tableau 5 : Tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 1^{ème} année secondaire
(lycée secondaire bouarada)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 67)	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 60)
Comportement	29	43 %	20	33 %
Contamination	28	42 %	53	88 %
Microbes	14	21 %	49	82 %
Climat	7	10 %	3	5 %
Vaccin	2	3 %	42	70 %
Immunité	0	0 %	10	17 %
?	14	21 %	5	8 %

Tableau 6 : Tableau récapitulatif des réponses des élèves de la 1^{ème} année secondaire
(collège mourouj6)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 79)	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 77)
Comportement	37	47 %	21	27 %
Contamination	42	53 %	62	82 %
Microbes	21	27 %	56	73 %
Climat	18	23 %	8	10 %
Vaccin	2	3 %	59	77 %
Immunité	4	5 %	15	19 %
?	11	14 %	4	5 %

Tableau 7 : tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire à la troisième question (lycée secondaire bouarada)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)
Médicament	33	85 %	31	79 %
Vaccin	8	21 %	2	5 %
Aliment	3	8 %	11	28 %
Comportement	4	10 %	6	15 %
Défense de l'organisme	11	28 %	33	85 %
?	3	8 %	1	3 %

Tableau 8 : Tableau récapitulatif des réponses des élèves de la 1^{ème} année secondaire à la troisième question (lycée secondaire Bouarada)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 67)	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 60)
Médicament	46	67 %	47	78 %
Vaccin	19	28 %	27	45 %
Aliment	10	15 %	3	5 %
Comportement	17	25 %	17	28 %
Défense de l'organisme	2	3 %	5	8 %
?	16	24 %	8	13 %

Tableau 9 : Tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 1^{ème} année secondaire à la troisième question (collège Mourouj6)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 79)	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 77)
Médicament	73	79 %	62	81 %
Vaccin	16	21 %	15	19 %
Aliment	13	16 %	11	14 %
Comportement	24	30 %	17	22 %
Défense de l'organisme	1	1 %	18	23 %
?	4	5 %	1	1 %

Tableau 10 : Tableau récapitulatif des réponses des apprenants de la 4^{ème} année secondaire à la quatrième question (lycée secondaire Bouarada)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)	Nombre d'apprenants dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'apprenants = 39)
Eviter les maladies	28	72 %	32	82 %
Immunisation	18	46 %	35	90 %

Tableau 11 : Tableau récapitulatif des réponses des élèves de la 1^{ème} année secondaire à la quatrième question (lycée secondaire Bouarada)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 67)	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 60)
Eviter les maladies	55	82 %	53	88 %
Immunisation	7	10 %	13	22 %
?	10	15 %	5	8 %

Tableau 12 : Tableau récapitulatif des réponses des élèves de la 1^{ème} année secondaire à la quatrième question (Mourouj6)

Variables	Pré-test		Post-test	
	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 79)	Nombre d'élèves dont la réponse est positive pour cette variable	Pourcentage % (par rapport au nombre total d'élèves = 77)
Eviter les maladies	72	91 %	69	90 %
Immunisation	17	22 %	35	45 %
?	5	6 %	2	3 %

Nom & Prénom :.....
 Niveau scolaire :.....
 Etablissement :.....

QUESTIONNAIRE REALISE DANS LE CADRE D'UNE RECHERCHE EN DIDACTIQUE DE LA BIOLOGIE

Question n °1 :

Des vendeurs portent des gants pour préparer les sandwiches et servir la clientèle, expliquer l'intérêt de ce comportement pour la santé ?

.....

Question n °2 :

**En courant, un enfant tombe par terre et il se blesse légèrement sur un caillou.
 Que risque-t-il de se passer ?**

.....

Que doit-on faire vis-à-vis de sa blessure ? Pourquoi ?

.....

Question n °3 :

La rougeole est classée parmi les maladies infantiles, caractérisée par l'apparition de petites taches rouges sur la peau.

1/ Pourquoi doit-on isoler les enfants atteints par la rougeole des enfants sains ?

.....

**2/ Durant notre vie, on ne peut être atteint par la rougeole qu'une seule fois.
 Expliquez pourquoi.**

.....

3/ Pour éviter qu'un enfant attrape cette maladie, que doit-on faire ?

.....

Débat en classe : microbes-organisme humain

Localisation par rapport au programme : Après avoir eu le cours relatif au
microbes et leurs classification

Population cible : élèves appartenant à la première année S10

Lycée : Ibn Mandhour, nouvelle médina

Durée : 42mn 54s

Date : le 18/04/2007 (troisième trimestre)

Ecriture normale: paroles en français.

Ecriture italique: paroles en arabe.

1- Enseignant : pourquoi une personne peut atteindre une maladie alors qu'elle n'a aucune personne auprès d'elle ? Donc c'est pas la contagion qui est la cause de la maladie.

Quelqu'un admet une réponse ?

2- Amira1 : peut être l'entourage est sale.

3- Enseignant : peut être l'entourage est sale, c'est-à-dire ?

4- Amira1 : il y a des microbes.

5- Enseignant : il y a des microbes, où ?

6- Amira1 : dans l'entourage, dans les vêtements.

7- Imen : dans l'air.

8- Enseignant : dans l'air, il y a des microbes où ?

9- Imen : dans l'air.

10- Enseignant : très bien. Mais ces microbes là existent toujours dans l'air, pourquoi elle ne cause pas toujours la maladie à cette personne ?

Temps mort

11- Enseignant : est ce que vous avez une réponse ?....emm, oui imen.

12- Imen : parce qu'elle est entourée d'autres personnes

13- Enseignant : parce qu'elle est entourée d'autres personnes, oui amira1

14- Amira1 : quand il y a un microbe dans l'air les microbes entrent dans le corps donc...

15- Enseignant : bon amira1 t'as pas bien compris la question, j'ai bien dit cette personne est toujours entourée par les microbes pourquoi elle ne tombe pas toujours malade ? oui emna

16- Emna : ça dépend de la nature des bactéries

17- Enseignant : ça dépend de la nature ...

18- Emna : des microbes

19- Enseignant : des microbes

20- Emna : des microbes ou des bactéries

21- Enseignant : mais les bactéries sont des microbes n'est ce pas ?

22- Emna : oui, mais les bactéries sont positives ou négatives.

23- Enseignant : qu'est ce que cela veut dire des bactéries positives et des bactéries négatives ? j'ai pas compris ta réponse

24- Emna : il y a des bactéries positives qui jouent un rôle positif sur le corps de l'homme et des bactéries négatives qui jouent un rôle négatif

25- Amira1 : le corps a une défense contre les microbes c'est pour cela qu'il ne tombe pas malade

26- Enseignant : et à ce moment là il n'y a plus de défense ? oui asma

27- Amira1 :

28- Asma1 : car les microbes sont des classes, il y a des microbes nocifs

29- Enseignant : ehh

30- Asma1 : et des microbes nuisibles.

31- Enseignant : des microbes nocifs et des microbes nuisibles et alors ? oui imen

32- Imen : il y a une résistance contre les microbes en ce moment là.

33- Enseignant : il y a une résistance, et cette résistance où est elle passée ?

34- Amira2 : peut être il y a une personne près de lui qui est malade

35- Amèni : *peut être son immunité n'est pas influencée* parfois elle est forte et parfois elle est faible

36- Imen : peut être que ces microbes sont plus forts que la résistance de l'organisme...

37- Enseignant : oui, oui, quelque chose d'autres ? emm

Les apprenants ont eu 30mn pour réfléchir en groupe et essayer de rédiger leur réponse.

Après 30mn

38- Enseignant : donc la question qui se pose pourquoi une personne tombe malade pourtant elle n'a aucune personne auprès d'elle ? Donc absence de la contagion. Vous avez déjà dit que par les microbes de l'air. On a dit que cette personne est toujours en contact avec l'air elle devrait être alors toujours malade.

39- Hasna : peut être certaines microbes sont plus fortes que le corps humain

40- Enseignant : ehh, votre camarade a dit peut être que certains microbes sont plus forts que le corps humain.

41- Emna : je suis d'accord avec elle parce que certains microbes ses composantes qui sont très forts, ils ont des composantes très forts.

42- Imen : on peut dire que les microbes prend un long temps pour se multiplier.

43- Enseignant : donc ?

44- Imen : donc pour donner naissance à une maladie

45- Ahmed : parce que le système immunitaire ne peut plus défendre parce qu'il est attaqué par plusieurs microbes.

46- Enseignant : qu'est ce que vous en dites de la réponse de votre camarade ? Il a dit peut être le corps humain ne peut plus se défendre, il est attaqué par plusieurs microbes.

47- Hasna : je suis d'accord avec lui car le corps humain a une limite de défense au-delà d'elle il ne peut plus résister alors il ne peut plus se défendre contre les maladies.

48- Enseignant : qu'est ce que vous en dites de la réponse de votre camarade ?

49- Emna : je suis d'accord avec lui, peut être il n'est pas vacciné.

50- Bouthaina : peut être la quantité de vitamines est très faible

51- Enseignant : la quantité de vitamine où est très faible ?

52- Bouthaina : dans le corps

53- Asma2 : *peut être que son système immunitaire est faible*

54- Hasna : peut être que parce que certaines maladies attaquent le corps humain à certaines périodes par exemple on trouve que la grippe surtout la période... la saison d'hivers

55- Enseignant : pourquoi on trouve la grippe en hivers seulement ?

56- Amira1 : parce que les microbes vivent dans une ... dans une ... madame, dans des températures constantes donc les microbes ... donc la grippe attaque le corps

57- Enseignant : mais vous êtes contradictoire là, puisque les microbes ne vivent que dans une température constante et votre camarade a dit qu'il y a un changement de température c'est pour cela qu'il y a des microbes qui attaquent le corps

58- Asma1 : *car lorsque les microbes entrent dans le corps humain, elle reste en dormance et après une période elle se réveille pour attaquer le corps de l'intérieur.*

59- Enseignant : donc elle est endormie dans le corps humain et elle s'est éveillée ?

60- Asma1 : oui

61- Enseignant : pourquoi elle s'est éveillée à ce moment là ?

62- Asma1 : parce qu'elle s'est grandie

63- Enseignant : parce qu'elle s'est grandie donc elle a atteint une taille qui lui permet de provoquer une maladie ? Qu'est ce que vous en dites de la réponse de votre camarade ?

64- Hasna : peut être parce que ces microbes doivent se multiplier à cette saison.

65- Asma2 : *non, parce que les microbes se déplacent d'un endroit à un autre par le vent.*

66- Enseignant : donc le vent est responsable du transport des microbes ?

67- Asma2 : oui, c'est pour cela que la personne tombe malade en ce moment là

68- Ahmed : car naturellement le corps humain doit subir certains malades

69- Enseignant : explique encore

70- Ahmed : *le corps humain à certaines périodes soit malade naturellement, il faut qu'il soit malade*

71- Enseignant : il doit tomber malade ?

72- Ahmed : oui

73- Enseignant : qu'est ce que vous en dites de la réponse de votre camarade ?

74- Amira1 : je suis d'accord avec Ahmed parce que, madame, le corps est essentiellement, madame, *doit tomber malade pour pouvoir résister et de venir plus fort.*

75- Enseignant : donc il doit tomber malade pour devenir plus fort ?

76- Amira1 : oui

77- Hasna : c'est pas ça mais le corps humain doit naturellement tomber malade parce que par exemple un bébé dans une chambre il est loin des gens qui sont malades mais par exemple il attaque une maladie comme par exemple la rougeole ou d'autres maladies.

78- Enseignant : oui, essaye de mieux expliquer

79- Hasna : sans contagion sans rien du tout sans du vent qui... ou l'air où il y a des microbes il attrape une maladie

80- Enseignant : attrape une maladie, donc c'est une réponse à ta camarade asma2 qui a dit que les microbes peuvent être transportés par le vent ?

Votre camarade a dit qu'un bébé dans son lit dans la chambre de sa maman peut être malade sans avoir la contagion de personne. Qu'est ce que vous en dites ?

81- Ahmed : sa nourriture, madame, à cause de la manque de nourriture il est malade

82- Amira1 : le corps devient faible

83- Enseignant : pourquoi ?

84- Amira1 : manque de la nourriture et de vitamines

85- Hasna : peut être aussi parce qu'il est aussi un bébé et son système immunitaire ne peut pas encore se combattre les maladies

86- Enseignant : parce que son système immunitaire ne peut pas combattre les maladies, donc il y aura un combat lors de ces maladies ?

87- Hasna : oui madame, au niveau du corps humain il y a des organismes qui défend le corps humain et qui ne laissent pas les microbes causer de graves maladies

88- Enseignant : comment s'appellent ces organismes là ?

89- Hasna: ...

90- Asma1 : je ne suis pas d'accord parce que le bébé quand il boit le lait de sa maman il a tout les vitamines et tout ce qu'il a besoin

91- Enseignant : donc on ne peut pas tomber malade à cause de la nourriture ?

92- Asma1 : non je ne suis pas d'accord on ne peut pas tomber malade à cause de la nourriture

93- Amira2 : *il y a des maladies naturelles comme la rougeole à un certain âge spécifique il faut que l'enfant soit malade sans contagion ou quoi que se soit*

94- Enseignant : donc on doit tomber malade à cet âge là ?

95- Raja : *comme à dit amira2 il y a des maladies comme la rougeole qui vient une seule fois même si le microbe vient on n'est pas atteint de la maladie et le corps s'en défend car elle ne peut pas venir une autre fois*

96- Enseignant : pourquoi ?

97- Asma2 : *parce que l'organisme peut s'en défendre s'est habitué à ce microbe, déjà il l'a essayé*

98- Jalel : madame... *les globules blancs vont s'en défendre spécialement*

99- Enseignant : le corps va synthétiser des globules blancs spéciaux à ce microbe ?

100- Ahmed : à mon avis, je ne suis pas d'accord avec hasna car il se peut être des problèmes dans le lait de la maman ce qui va causer des maladies

101- Amira1 : le bébé a été nourrit mais le corps devient faible *parce que le bébé est naturellement faible* donc les microbes attaquent à ce bébé.

102- Emna : je suis d'accord avec Ahmed, peut être la maladie est héréditaire, par exemple la femme enceinte elle peut passer la maladie à son fils

103- Asma1 : comme le sida

104- Enseignant : est ce que le sida est une maladie héréditaire ?

105- Asma1 : elle se déplace, elle passe du maman vers son bébé.

106- Ahmed : *ou peut être que ce là bébé n'a pas eu son vaccin au moment convenable*

107- Enseignant : donc c'est pour cela qu'il est ...

108- Ahmed : malade

109- Enseignant : sans contagion

110- Hasna : naturellement c'est pas comme le système immunitaire d'un bébé c'est pas comme le système immunitaire d'un adulte.

111- Enseignant : il y a une différence ?

112- Hasna : oui

113- Enseignant : laquelle ?

114- Hasna : le système immunitaire d'un adulte a une grande capacité de combattre les maladies parce que... à cause de la nourriture et de l'âge mais le bébé est encore faible il n'a pas une défense pour combattre les maladies.

115- Amira2 : *car cette personne n'est pas vaccinée contre ce microbe là c'est pour cela qu'elle est malade*

116- Asma2 : *peut être que cette personne n'est pas vaccinée contre ce microbe*

117- Enseignant : et pourquoi elle n'est pas tombée malade hier, pourquoi aujourd'hui ?

118- Asma2 : *peut être que son système immunitaire est très faible*

119- Imen : on a dit que ce microbe prend un temps pour se multiplier

120- Enseignant : ils prennent du temps pour se multiplier

121- Amira2 : *il y a des microbes qui réagissent immédiatement et ne prennent pas du temps... par exemple le microbe entre le matin et l'après midi son effet apparaît.*

122- Asma1 : *le microbe qui entre dans l'organisme meurt mais il en reste des parties ensuite vient un autre microbe*

123- Enseignant : explique encore ta réponse

124- Asma1 : *c'est-à-dire lorsque le microbe meurt il reste une partie du microbe par exemple son noyau, à partir duquel se régénère un autre microbe et comme ça les microbes se multiplient ... c'est tout.*

125- Iheb : *il y a des réactions qui ont eu ce jour là qui ont laissé le microbe entrer dans le corps humain ce jour là*

126- Enseignant : *quelles sont ces réactions ?*

127- Iheb : *des réactions au niveau du climat comme le froid... les changements*

128- Enseignant : *votre camarade a dit que peut être il y a des réactions qui ont lieu avec les microbes de l'air se qui donne la maladie, qu'est ce que vous en dites ?*

129- Ahmed : *pour que l'organisme accepte le microbe il faut que le microbe soit plus fort que le système immunitaire chez l'être humain, ce microbe là il y a des conditions favorables qui l'ont aidées à devenir plus forts*

130- Enseignant : *qu'est ce que vous en dites ?*

131- Amira2 : *et si les conditions ne viennent pas est ce que le microbe va attendre jusqu'à ce que les conditions soient favorables? Peut être qu'elle débute à régir un peu et laisse le maximum de sa force jusqu'à ce que le temps soit convenable.*

132- Ahmed : *je ne crois pas que ceci est une question de temps ou à ce que le microbe entre dans le système immunitaire mais plutôt que la période de reproduction du microbe et le microbe effectue un attaquement sur le système immunitaire, pour que le système immunitaire se fatigue se fatigue jusqu'à ce que le microbe pourra enter dans le corps humain*

133- Amira1 : *madame peut être il y a une sensibilité contre le corps donc le microbe a trouver l'opportunité d'entrer dans le corps humain*

134- Asma1 : *le microbe attend à ce queelle attend le temps que le corps est blessé, elle entre par cette blessure*

135- Enseignant : *ehh, donc il faudrait y avoir une ouverture par laquelle le microbe va entrer ?*

136- Asma1 : *oui*

137- Amira1 : *peut être... le microbe madame peut entrer par la respiration, l'appareil respiratoire*

138- Enseignant : *par l'appareil respiratoire c'est-à-dire ?*

139- Amira1 : *par le nez.*

140- Ahmed : *je crois que les deux avis ne sont pas justes car le microbe qui entre à partir de n'importe quelle partie du corps humain il va trouver en premier lieu le système immunitaire, le système immunitaire peut vaincre le microbe.*

141- Raja : *lorsque la microbe entre dans le corps humain attend si le système immunitaire peut la vaincre ou non, et s'il peut la vaincre c'est cette période là qui représente le temps de latence.*

142- Amira2 : *ici se présente la responsabilité de l'être humain s'il va aux centres hospitaliers il peut éviter l'entrée des microbes qui peut lui causer des maladies dont la conséquence peut être la mort*

143- Asma2 : *peut être le microbe change il peut être positif comme il peut être négatif, tout dépend du système immunitaire de la personne.*

144- Enseignant : *c'est-à-dire ? Qu'est ce que cela veut dire un microbe positif et un microbe négatif ?*

145- Raja : *c'est-à-dire le système immunitaire peut accepter le microbe ou non.*

146- Enseignant : *c'est-à-dire le même microbe aujourd'hui il est positif et demain il est négatif ?*

147- Raja : *.....*

148- Enseignant : *oui ou non ?*

149- Raja : *non*

150- Enseignant : *c'est-à-dire j'ai pas bien compris la réponse.*

151- Amira2 : *le microbe lorsqu'il entre dans l'organisme humain il peut lui fournir ses défauts c'est à dire lui causer des maladies soit lui fournir ses qualités.....*

152- Ahmed : *je ne suis pas d'accord avec amira2 car le contrôle hospitalier c'est vrai il est essentiel mais le microbe lorsqu'il va entrer dans le corps humains il ne va pas l'informer d'avance donc l'homme doit être toujours prêt et faire le contrôle sanitaire mais après l'entrée du microbe qu'est ce qu'il doit faire ? On doit prendre nos précautions*

153- Iheb : *peut être madame il y a des réactions dans le corps lors de cette période qui permettent l'entrée et l'attaque des microbes dans l'organisme*

154- Enseignant : *à ton avis quelles sont ces réactions là*

155- Iheb : *je sais pas*

156- Hasna : *je suis d'accord avec ce qu'a dit Iheb parce que dans peut être dans le corps humain il y a des infections ou la personne a de la fièvre ou quelque chose comme ça, ce qui aide la microbe à entrer dans le corps humain puisque c'est une immunité*

157- Enseignant : *donc la personne doit être pré-malade pour être malade ?*

158- Hasna : *oui*

159- Amira1 : *madame ... les microbes quand elles entrent dans le corps elles causes des maladies n'est pas avant d'entrer dans le corps c'est à dire lorsque le microbe entre il cause les symptômes c'est pas comme a dit Hasna.*

160- Iheb : *peut être madame l'état psychologique a un rôle, un individu lorsqu'il ait peur d'une maladie il en tombe malade*

161- Ahmed : *peut être le système immunitaire lors de l'entrée du microbe il est endormi non fonctionnel, n'est pas entrain d'accomplir toutes ses fonctions.*

162- Amira1 : *madame le corps, peut être que lorsque les microbes entrent dans le corps il y a des microbes qu'il peut les résister et d'autres qu'il ne peut pas, tout dépend du microbe*

163- Hasna : *je suis pas d'accord avec de ce que Iheb a dit parce que l'état psychologique n'a aucun rapport avec les maladies qui attaquent le corps humain*

164- Asma2 : *peut être que le système immunitaire de l'individu était d'avance malade comme le SIDA et lorsqu'un microbe entre il tombe rapidement malade*

165- Imen : *le sida ne laisse pas le système immunitaire effectuer son rôle d'origine c'est pour cela que lors de l'entrée du microbe dans l'organisme il peut causer des maladies et donne des effets négatifs.*

166- Amira2 : *les paroles de asma2 sont fausses lorsque le système immunitaire est au préalable malade et qu'un autre microbe entre il peut résister parce qu'on peut avoir les médicament et le système immunitaire redevient fonctionnel comme il l'était avant c'est pas évident s'il est malade il doit être malade par ce microbe nouvellement introduit dans le corps.*

167- Ahmed : *moi je dis que l'individu doit effectuer quotidiennement des contrôles car le système immunitaire peut devenir non fonctionnel et laisse entrer les microbes d'une façon continue car le microbe entre et ne lui donne pas quelque chose de fort et il y a des microbes qui laissent des conséquences graves sur le corps humain et la personne s'aperçoit que son système immunitaire n'est plus fonctionnel*

168- Asma2 : *amira2 adit que a dit que le système immunitaire d'un malade du SIDA est très faible mais les médicaments peuvent combattre les microbes et rend le système immunitaire fonctionnel comme il l'était avant*

169- Raja : *oui mais il ne peut pas revenir normal comme à l'état initial*

170- Asma2 : *ne redevient pas comme il l'état initial*

171- Amira2 : *il peut redevenir à son état initial car il y a des médicaments qui ne vont pas réparer le système immunitaire à moitié mais plutôt totalement sinon il y aura des*

conséquences graves non seulement sur le système immunitaire mais aussi sur la personne elle-même.

172- Iheb : madame lorsqu'une personne tombe malade son état psychique l'aide à combattre le microbe le médecin lui dit ton état psychologique va nous aider à combattre la maladie donc l'état psychologique intervient dans l'atteinte de l'individu par des maladies

173- Ahmed : je pose la question suivante, à amira2, après l'entrée du microbe et qu'il soit combattu par le système immunitaire où va-t-il passer ce microbe là ?

174- Amira2 : il va se cacher dans un endroit jusqu'à ce qu'il devient plus fort avec d'autres conditions

175- Amani : il se peut que la faiblesse du système immunitaire est due à un manque des globules blancs dont le rôle est la protection du corps des maladies

176- Asma2 : ces globules blancs là vont être détruits par la maladie et passe au système immunitaire pour le détruire totalement et même avec les médicaments on ne peut pas le rendre à son état initial

177- Hasna : déjà lorsque le corps humain où le système immunitaire est affecté par certaines maladies il prend des précautions contre cette maladie et déjà il va prendre des défenses contre cette maladie et il ne va pas affecter cette maladie une autre fois

178- Amira1 : je suis contre madame parce que comme le grippe on peut l'avoir plusieurs fois

179- Ahmed : je dis que le système immunitaire peut aujourd'hui résister ce microbe et ne pas tomber malade mais avec le temps il ne peut pas résister encore par exemple au-delà de deux jours, c'est pour cela qu'il peut en être malade après deux jours par exemple

180- Enseignant : explique mieux

181- Ahmed : supposant qu'un microbe est entré dans le système immunitaire, le système immunitaire va combattre et résister et ne le laisse pas entrer mais ce microbe là ne meurt pas et ne cesse de se multiplier. S'il est devenu plus fort que le système immunitaire il va revenir demain et effectué une attaque sur le système immunitaire et il a réussi à entrer car le microbe est devenu plus fort que le système immunitaire c'est pour cela que l'individu peut ne pas tomber malade aujourd'hui par un microbe donné et il peut l'être demain.

182- Hasna : j'ai pas compris

183- Enseignant : est ce que tu peux expliquer mieux à ta camarade ?

184- Ahmed : *on va dire q'un microbe est entré dans le système immunitaire, le système immunitaire a pu vaincre le microbe, ce microbe là n'a pas relâcher et il est resté dans le corps humain, il s'est multiplier et est devenu plus fort que le corps humain, et le lendemain le microbe entre dans le système immunitaire c'est pour cela qu'il est devenu malade pourtant hier il n'a pas causer une maladie.*

185- Hasna : *bien sûre lorsqu'on est malade on va prendre des médicaments qui ne vont pas laisser cette maladie causer des effets négatifs pour le corps humain*

186- Amira1 : *madame personnellement j'étais malade, j'ai pris des médicaments mais la maladie m'est revenue, le médicament ne peut pas Ne peut pas nous défendre toujours, il nous défend momentanément ensuite il ne peut plus*

187- Ahmed : *je dis madame que l'avis de amira1 est faut car dans le cas où elle a pris des médicaments sûrement que ces médicaments là vont donner un effet positif sur le corps il va attaquer les microbes le médecin lui donne une période très précise pour prendre les médicaments et je compte que cette période là soit indispensable pour détruire complètement le microbe.*

188- Amani : *je suis d'accord avec Ahmed car les microbes attaquent que se soit le bébé, l'adulte tout les gens c'est pour cela qu'on doit se vacciner chaque année*

189- Amira2 : *Ahmed a dit que le microbe va évoluer aussi le système immunitaire va évoluer, le système immunitaire d'un bébé ne reste pas stable mais plutôt il va évoluer avec le temps*

190- Enseignant : *ta camarade a dis même si le microbe va évoluer le système immunitaire va évoluer*

191- Ahmed : *j'ai pas parler d'un bébé j'ai parler d'un adulte son système immunitaire est devenu stable, le corps humain atteint une période où il n'évolue plus*

192- Enseignant : *donc le système immunitaire ça viendra un jour et il ne peut plus évoluer*

193- Amira2 : *si on va dire que lorsqu'on devient grand le système immunitaire ne va plus évoluer alors chaque personne âgée va mourir et ne peut plus continuer sa vie*

194- Raja : *s'il est âgé ça ne sera pas de la même façon s'il était petit, la défense diffère si on est petit ou on est grand*

195- Amira2 : *Et aussi il y a des médicaments spéciaux pour les petits et d'autres pour les adultes donc la force administrée au petit est la même administrée à l'adulte elle ne va ni augmenter ni diminuer*

196- Ahmed : *mais pourquoi madame on dit lorsqu'on est petit on atteint moins de maladies que lorsqu'on est grand ?*

197- Hasna : *c'est pas vrai c'est le contraire le petit garçon attaque les maladies plus qu'un adulte car le système immunitaire d'un petit garçon n'est pas comme celui d'un adulte donc lorsque la personne avance d'âge son système immunitaire devient de plus en plus fort et il peut combattre plusieurs maladies*

198- Ahmed : *si notre système immunitaire continu à évoluer même si on est grands, pourquoi moi lorsque je deviens grand je n'évolue pas pourquoi je ne continu pas à augmenter de taille?*

199- Amira1 : *les personnes âgées madame pourquoi il sont les plus exposés au maladies, madame l'immunité dans leur système immunitaire n'es t pas entrain d'évoluer*

200- Enseignant : *votre camarade a posé la question suivante, il a dit si le système immunitaire ne peut plus évoluer...répète qu'est ce que tu as dit ?*

201- Ahmed : *j'ai dit que si le système immunitaire évolue pourquoi lorsque j'atteins une certaine âge je n'augmente plus de taille?*

202- Enseignant : *d'accord, si le système immunitaire continu à évoluer pourquoi lorsque je grandi je ne continue pas ma croissance aussi*

203- Asma2 : *car le système immunitaire continu à évoluer dès qu'on est petit et jusqu'à ce qu'on devient grand jusqu'à ce que arrive un moment où le développement s'arrête comme à un certain moment notre croissance se stoppe*

204- Asma1 : *quand le système immunitaire croit est-ce qu'il y a un système qui croit ? Comment ?*

205- Ahmed : *(en s'adressant à asma1) tant que toi tu étais de petite taille et maintenant tu es de grande taille donc tu as évolué donc obligatoirement ton système immunitaire à évolué, lorsque tu étais petite tu étais prête à être malade par quatre maladies par exemple par an mais maintenant tu reçois une seule maladie par an*

206- Enseignant : *donc les maladies sont en relation avec l'âge ?*

207- Ahmed : *oui madame*

208- Amira1 : *mais madame j'ai dit que le système immunitaire devient plus fort et non pas plus grand*

209- Emna : *le fait que le système immunitaire devient plus fort dépend de la personne, sa posture, sa nutrition.... Tout cela entre en relation avec l'atteinte par les maladies et le système immunitaire il évolue sinon il va rester le même*

210- Rahma : *l'avis de Ahmed n'est pas correct parce que c'est pas vrai que plus l'individu est âgé plus l'atteinte par les maladies diminue il se peut que lorsqu'on devient plus grand on atteint plus de maladies les maladies ne sont pas relatives à l'âge*

211- Enseignant : *donc aucune relation entre maladie et âge*

212- Rahma : *oui*

213- Amira1 : *il faut que la personne..... Il y a des relations par exemple une personne qui fume donc elle peut avoir plusieurs maladies comme le cancer*

214- Ahmed : *amira1 a dit que le système immunitaire est continuellement entrain de devenir plus fort, pourquoi l'homme âgé peut mourir par plusieurs maladies ? et pourquoi lorsqu'il est petit et durant la période où son système immunitaire est en train de devenir encore plus fort il ne peut pas mourir suite à n'importe quelle maladie.*

215- Amira2 : *l'avis de Ahmed comme il peut être juste comme il peut être faut parce que celui qui meurt suite à une maladie dangereuse est le résultat d'absence de contrôle sanitaire car il se peut qu'un microbe s'est infiltré dans son corps et il a évolué sans conséquences apparentes, au début il ne va rien sentir mais ensuite lors de l'apparition des symptômes et il est tard pour une intervention. L'évolution du système immunitaire est interne et elle ne doit pas être forcément externe.*

216- Raja : *moi je dis que le système immunitaire dépend de l'âge car le petit l'alimentation dans son corps est faible c'est pour cela que le système immunitaire est faible lorsqu'il devient jeune et avec la nourriture son système immunitaire devient plus fort*

217- Ahmed : *mais est ce qu'on est obligé d'effectuer le contrôle sanitaire quotidiennement ? ou est ce que le microbe va avertir la personne avant d'y entrer dans le corps, madame, le microbe lorsqu'il entre dans l'organisme il cause des symptômes primaires et dans ce cas il doit effectuer un contrôle auprès d'un hôpital et non pas chaque jour ce contrôle doit être fait*

218- Asma1 : *je suis contre Ahmed car on peut effectuer le contrôle une fois chaque année afin de protéger la santé*

219- Emna : *parfois l'individu ne s'aperçoit de sa maladie que lorsqu'il va mourir*

220- Rahma : *Ahmed a dit que lorsque le microbe entre il y aura des symptômes donc lors de l'apparition de ces symptômes là on peut visiter le médecin et non pas à tout moment*

221- Ahmed : *il y a des microbes qui sont synthétisés par le corps humain lui même à l'intérieur*

222- **Enseignant** : donc l'organisme synthétise les microbes ?

223- **Ahmed** : oui

224- **Enseignant** : oui, qu'est ce que vous en dites de la réponse de votre camarade ?
Notre organisme synthétise-t-il des microbes ?

225- **Amira1** : *madame j'ai une question, les microbes synthétisés par le corps humain sont pathogènes ou utiles ?*

226- **Enseignant** : elle t'as dit ta camarade l'organisme synthétise des microbes, oui, mais sont ils pathogènes ou utiles ?

227- **Ahmed** : *tout dépend des symptômes qu'ils vont causer, si les microbes sont utiles les symptômes seront positifs.*

228- **Enseignant** : exemple

229- **Ahmed** : *c'est-à-dire... comment dire ai-je... comme par exemple le microbe utile te fait augmenter la taille.*

230- **Enseignant** : par exemple

231- **Ahmed** : *et un microbe pathogène te cause les maladies comme par exemple la grippe madame elle va le synthétiser dans le corps. Mais madame nous devons savoir l'emplacement où s'effectue la synthèse de ce microbe, est ce que la synthèse s'est effectuée avant la ligne de défense immunitaire ou après la ligne de défense immunitaire*

232- **Enseignant** : pour savoir quoi ?

233- **Ahmed** : *l'emplacement du système immunitaire, c'est-à-dire au début du corps humain ou au milieu du corps humain ou à la fin du corps humain*

234- **Enseignant** : pour savoir si ce microbes est utile ou non ?

235- **Ahmed** : oui

236- **Hasna** : je ne suis pas d'accord avec Ahmed quand il a dit que le corps humain synthétise des microbes mauvais pour la santé parce que ces microbes ne sont pas dans le corps humain mais il y a des effets hors le corps humain qui les laissent entrer dans le corps humain

237- **Enseignant** : et pourquoi il est tombé malade ce jour là pourquoi ne pas hier pourquoi ne pas demain,

238- **Ahmed** : *il se peut que le microbe est entré dans le corps humain mais il est resté en dormance jusqu'à ce que les conditions sont devenues favorables comme par exemple...*

239- **Enseignant** : quelles sont ces conditions là ?

240- **Ahmed** : *l'élévation ou la baisse de la température... le climat chaud...*

241- **Enseignant** : donc les changements climatiques

242- **Ahmed** : oui, il se peut que ces conditions là vont le ressortir de sa dormance et se réveille dans le corps humain.

243- **Iheb** : peut être qu'il y a des réactions dans l'organisme causées par la nourriture par exemple ces réactions vont laisser les microbes actifs

244- **Enseignant** : donc peut être les changements au niveau de la nourriture qui ont causé ...

245- **Iheb** : permettent au microbe l'entrée au niveau du système immunitaire et combattre l'organisme

246- **Ahmed** : nous devons pas oublier que le corps humain doit fournir un effort et essayer de son propre volonté d'éliminer le microbe c'est-à-dire lorsqu'il est malade il ne reste pas tout le temps au lit, il faut qu'il bouge continuellement pour pouvoir éliminer le microbe.

247- **Enseignant** : mais c'est pas notre question, la question c'est pourquoi il est tombé malade ?

248- **Rahma** : madame l'individu peut ne pas tomber malade lors de l'entrée du microbe parce que il se peut que lorsque le microbe entre pour la première fois le système immunitaire peut se défendre mais si le microbe entre plusieurs fois il va se multiplier et comme ça l'organisme ne peut plus se défendre contre lui

249- **Enseignant** : qu'est ce que vous en dites de la réponse de votre camarade ?

250- **Amira1** : parce que madame lorsque le microbe est seul il ne peut rien faire mais il peut se multiplier dans les globules blancs et entrer dans le corps humain

251- **Enseignant** : donc le microbe va entrer dans le corps humain, il va se multiplier jusqu'à ce qu'on aura une grande quantité qui va combattre les globules blancs ? et pourquoi il est entré aujourd'hui et non pas hier ce microbe là?

252- **Ahmed** : madame pourquoi le nombre des globules blancs ne soit pas plus grand que le nombre de ces microbes, eux aussi vont se multiplier.

253- **Enseignant** : j'ai pas compris.

254- **Amira2** : les globules blancs sont supérieurs au nombre des microbes car le système immunitaire est fonctionnel toute la journée donc la quantité des globules blancs va augmenter et naturellement on aura le pourcentage des globules blancs est nettement supérieur à celui des microbes et laisse pas ces derniers se développer.

255- **Enseignant** : mais comment est-il malade ?

256- **Amira2** : peut être ceci est dû à la force du microbe qui est entré dans l'organisme ou aussi le personnage qui entour l'individu

257- **Enseignant** : on a bien dit que la personne est seule

258- **Asma1** : *avant le microbe n'a pas trouvé d'où il va pénétrer et aujourd'hui il a trouvé*

259- **Enseignant** : comment ?

260- **Hasna** : peut être que cette personne est blessée

261- **Rahma** : *madame parce que lorsqu'il est seul il sera malade avec ce microbe mais lorsqu'il est avec plusieurs autres personnes il vont prendre chacun une part de l'air, chacun va absorber un peu de microbes*

262- **Enseignant** : chacun va absorber un peu de microbes

263- **Rahma** : *oui mais lorsqu'il est seul il va absorber tous les microbes qui l'entourent et la maladie soit plus forte que l'individu*

264- **Amira1** : non madame je suis pas d'accord avec Rahma parce que tout le monde va absorber des microbes donc pourquoi pas... pourquoi....il n'y a aucune raison de ne pas tomber malade

265- **Ahmed** : *l'individu lorsqu'il est avec d'autres personnes une quantité déterminée d'air et dans cette quantité il y a plusieurs microbes lorsqu'il y a plusieurs personnes la quantité de microbes absorbée par chaque individu diminue*

266- **Enseignant** : c'est-à-dire lorsqu'on respire la quantité d'air est moindre lorsque nous avons des gens près de nous ?

267- **Ahmed** : *non elle n'est pas moindre.... Lorsqu'on respire si je suis par exemple seul dans cette salle là je vais prendre tous les microbes mais si j'ai d'autres personnes avec moi ceci va diminuer la quantité d e microbe que chacun va absorber.*

268- **Enseignant** : c'est-à-dire lorsque tu respires tous les microbes vont pénétrer dans ton organisme

269- **Ahmed** : *oui madame, si je suis seul dans la salle je vais respirer mais pas comme s'il y a d'autres individus avec moi*

270- **Imen** : quand il est seul les microbes vont profiter cette occasion pour entrer dans le corps de ce personne donc il va se multiplier

271- **Ahmed** : *lorsqu'on respire est ce qu'on est sûr que l'air respirer contient des microbes mais pourquoi je ne suis pas malade tout le temps ?*

272- **Enseignant** : c'est ça la question, c'est sa la question.

Débat en classe : vaccin-organisme humain

Localisation par rapport au programme : après le cours relatifs aux microbes, aux maladies infectieuses, à l'immunité non spécifique et à l'immunité spécifique (les apprenants n'ont étudié ni la vaccination ni la sérothérapie)

Population cible : élèves appartenant à la première année S10

Lycée : Ibn Mandhour, nouvelle médina

Durée : 40mn 13s

Date : le 16/05/2007 (troisième trimestre)

Ecriture normale: paroles en français

Ecriture italique: paroles en arabe

272- Enseignant : on sait très bien que chaque individu effectue plusieurs vaccins lors de sa vie et la plupart des vaccins s'effectuent lors du premier âge c'est-à-dire lorsqu'on est petit d'accord.

Mais pourquoi à votre avis ce vaccin effectué au début de notre âge il nous protège jusqu'à la mort.

Vous allez prendre 30mn pour réfléchir et on va essayer de collecter le maximum de réponses d'accord ?

Après 30mn

273- Enseignant : la question posée : pourquoi les vaccins qui ont été effectués lors de l'enfance nous protègent jusqu'à la vieillesse ? Vous avez eu 30mn pour réfléchir j'espère maintenant entendre vos réponses.

274- Ahmed : le vaccin qui agit rarement après l'échec des anticorps.

275- Enseignant : c'est-à-dire j'ai pas bien compris.

276- Ahmed : *Le vaccin intervient dans des cas rares et intervient seulement dans le cas où les anticorps ne réussissent pas à combattre la maladie, le microbe là.*

277- Enseignant : c'est pour cela qu'il nous protège jusqu'à la vieillesse ?

278- Ahmed : oui.

279- Oumaïma : quand l'être humain est vacciné *c'est-à-dire* quand il est enfant son immunité prend des anticorps contre certaines maladies, ces anticorps se développent *c'est-à-dire* ils le protègent jusqu'à la vieillesse.

280- Enseignant : donc le vaccin va se développer avec l'être humain ?

281- Oumaïma : oui.

282- Enseignant : c'est-à-dire il était une petite quantité lorsqu'on grandi cette quantité va augmenter?

283- Oumaïma : oui.

284- Enseignant : qu'est ce que vous en dites ?

285- Asma1 : je suis en désaccord avec elle car le vaccin ne se développe pas il...il...

286- Enseignant : le vaccin ne se développe pas.

287- Asma1 : non il va rester dans le corps, quand il se développe, le corps, C'est-à-dire le corps *met en réserve* les anticorps.

288- Enseignant : le corps va mettre en réserve les anticorps. Quels anticorps ?

289- Asma1 : les anticorps qui sont dans le vaccin.

290- Enseignant : donc le vaccin est un anticorps ?

291- Asma1 : oui le vaccin est un anticorps.

292- Enseignant : le vaccin est un anticorps, donc lors de l'enfance on va additionner des anticorps à l'individu?

293- Asma1 : oui.

294- Enseignant : et ces anticorps là vont rester jusqu'à ...

295- Asma1 : la vieillesse oui

296- Enseignant : quelle est leur quantité ?

297- Asma1 : à des doses bien déterminées, je sais pas...

298- Enseignant : à des doses bien déterminées. Supposant qu'on a injecté, par exemple, une dose de 1ml à l'individu cette quantité va contenir un nombre bien limité d'anticorps, à chaque fois que l'agent pathogène va entrer dans l'organisme qu'est ce qui va se passer.

299- Asma1 : ils vont se multiplier.

300- Enseignant : les anticorps vont se multiplier.

301- Asma1 : oui

302- Enseignant : d'accord qu'est ce que vous en dites ?

303- Ahmed : oui c'est juste, la réponse de asma1 est juste parce que quand le vaccin... quand le maladie entre dans le corps de l'homme le vaccin *intervient et au lieu de tuer* la maladie *il la transforme lui aussi en vaccin*.

304- Enseignant : donc la maladie va devenir un vaccin ?

305- Ahmed : *oui la maladie est facteur parmi d'autres qui permet la multiplication du vaccin, il va se multiplier.*

306- Amira1 : madame le vaccin ne peut pas être des êtres vivants qui se multiplient, c'est pas un être vivant.

307- Enseignant : votre camarade a dit que le vaccin n'est pas un être vivant donc il ne peut pas se multiplier.

308- Ahmed : *comment prouver que le vaccin n'est pas un être vivant ?*

309- Enseignant : donc il peut être un être vivant ?

310- Ahmed : oui.

311- Amira1 : c'est un produit.

312- Amira2 : *l'idée de Ahmed et asma1 peut être fausse car le vaccin ne nous protège pas contre toutes les maladies, par exemple on peut être vacciné contre la paralysie mais suite à un accident la personne peut être paralysée donc pas forcément le vaccin nous protège jusqu'à la mort. Le vaccin peut sortir de l'organisme il ne va pas y rester éternellement.*

313- Imen : je suis en désaccord avec... parce que amira1 dit que les vaccins sont des êtres vivants ce sont des êtres vivantes car ils restent de longues durées dans le corps et ça donne de long temps pour multiplier beaucoup

314- Asma2 : le vaccin.... Le vaccin *c'est des cellules vivantes car il peut rester dans le corps et se développer lorsque le corps croît et reste dans le sang jusqu'à la mort de l'individu il reste dans le sang de l'individu et continue avec lui*

315- Enseignant : qu'est ce que vous en dites de sa réponse ? Tu répètes.

316- Asma2 : le vaccin *c'est des cellules vivantes dans le corps humain.*

317- Enseignant : votre camarade a dit que le vaccin est représenté par des cellules vivantes qui vont croître dans le sang de l'être humain.

318- Asma2 : *ils restent en mouvement dans le sang humain car le sang humain ne change pas.*

319- Enseignant : et puisque le sang ne change pas donc ils restent à vie donc ces cellules là vont aussi rester à vie.

320- Imen : elle a dit que vaccin est une cellule vivante, je suis en désaccord avec elle, elle dit qu'elle sera avec le sang donc d'après asma2 le vaccin sera une composante du sang !!!

321- Enseignant : donc si le vaccin est un composant du sang lorsqu'on est blessé une quantité de ce vaccin là va être perdue elle va sortir avec le sang... donc...

322- Imen : ce n'est pas une juste réponse.

323- Rahma : *la réponse de asma2 est juste car lorsqu'on vaccine un enfant il est en période de croissance le vaccin va croître avec lui c'est juste il va rester dans le sang jusqu'à la mort.*

324- Emna : je suis en désaccord avec imen quand elle a dit que le sang lorsque la personne est blessée le sang va sortir et les anticorps vont sortir avec le sang. Peut être que dans le corps humain il y a une place où on.... Où sa existe le stockage des anticorps pour cela quand on fait le vaccin lorsqu'on est petit elle reste sa durée jusqu'à la mort.

325- Enseignant : donc tu es d'accord avec asma2.

326- Emna : qui a dit que le vaccin va se multiplier.

327- Enseignant : et en désaccord avec imen, donc le vaccin est représenté par des cellules vivantes qui peuvent se multiplier avec la croissance de l'être humain et peuvent être stockées donc il n'existe pas dans le sang ?

328- Emna : oui.

329- Enseignant : d'accord.

330- Ahmed : la réponse de Emna n'est pas juste parce que asma2 a dit que le vaccin est la composante de la sang mais le vaccin quand l'individu a un saignement et fait sortir ce sang là obligatoirement le vaccin va sortir avec lui c'est pour cela que sa réponse est fausse.

331- Enseignant : la réponse de qui est fausse ?

332- Ahmed : asma2 et Emna.

333- Enseignant : les deux sont fausses ?

334- Ahmed : oui et imen est juste.

335- Enseignant : d'accord, oui asma1.

336- Asma1 : *il se peut qu'il y aura filtration c'est-à-dire les anticorps restent dans le corps et le sang sort.*

337- Enseignant : donc le sang va sortir et les anticorps vont rester dans le corps.

338- Emna : madame c'est la même idée que la mienne il y a une place où il y a stockage d'anticorps et ne sort que lorsqu'on aura besoin.

339- Rahma : madame, lorsque l'individu effectue un vaccin, il aura la fièvre à l'emplacement du vaccin ensuite il y aura un gonflement sont les facteurs qui aident le vaccin à rester dans le corps humain.

340- Enseignant : c'est-à-dire que le vaccin est stocké à l'endroit même où on l'a effectué ?

341- Rahma : oui pour ne pas...

342- Enseignant : mais il y a des vaccins qui sont administrés par voie orale, il y a des liquides qu'on fait boire aux enfants ils sont administrés par voie orale, où sont ils stockés ? dans l'appareil digestif ?

343- Rahma : non *elle va rester là mais ensuite elle va se propager.*

344- Enseignant : à bon, d'accord.

345- Asma1 : *il se peut que les cellules prennent le vaccin et elle sera composées du vaccin c'est-à-dire...*

346- Enseignant : quelle cellule ?

347- Asma1 : les cellules du corps.

348- Enseignant : c'est-à-dire j'ai pas compris.

349- Asma1 : c'est une *cellule* dans laquelle entre le *vaccin*, et lorsque le *vaccin* est dans la cellule il devient l'un de ses composantes.

350- Enseignant : donc il va devenir l'un des constituants de la cellule et comme ça il va ...

351- Asma1 : il va rester tout le temps dans l'organisme humain.

352- Ahmed : *asma1 a dit que par exemple lorsque l'individu donne le sang, ce sang là le vaccin va sortir avec lui ?*

353- Enseignant : oui très bien répondu, qu'est ce que vous en dites votre camarade a dit : si on va donner du sang, on est des donneurs de sang non, est ce qu'on va aussi donner notre vaccin ?

354- Asma1 : moi j'ai pas dit que le vaccin est dans le sang j'ai dit que le vaccin est dans les cellules du corps.

355- Enseignant : dans les cellules du corps.

356- Asma1 : oui dans le tissus du corps.

357- Amira1 : madame je ne suis pas d'accord avec asma1 car dans le corps humain *il y a des cellules qui meurent, où va alors le vaccin ?*

358- Enseignant : votre camarade a dit si les cellules vont mourir où va-t-il passer le vaccin ?

359- Asma1 : le vaccin va se déplacer en une autre cellule.

360- Enseignant : il va se déplacer, donc il est doué du déplacement.

361- Asma1 : oui.

362- Enseignant : donc le vaccin c'est un être vivant ?

363- Asma1 : non c'est des anticorps.

364- Enseignant : mais comment va-t-il se déplacer ?

365- Asma1 : avec le sang.

366- Enseignant : avec le sang va se déplacer d'une cellule à une autre.

367- Asma1 : oui.

368- Ahmed : ce n'est pas juste j'ai une autre réponse, le *corps humain effectue plusieurs vaccins et chaque vaccin est destiné à une maladie déterminée. La majorité des vaccins qu'on effectue c'est contre une maladie qui nous atteint qu'une seule fois durant notre vie c'est pour cela qu'un vaccin par exemple un vaccin contre la rougeole, la rougeole nous atteint une seule fois durant notre vie et quand elle nous atteint le vaccin intervient et comme ça la quantité du vaccin sera épuisée et on effectue un vaccin contre une autre maladie.*

369- Enseignant : c'est-à-dire le rôle du vaccin est de défendre l'organisme ?

370- Ahmed : oui.

371- Enseignant : donc le virus de la rougeole, il va venir juste une fois, il ne peut entrer dans l'organisme qu'une seule fois ?

372- Ahmed : oui.

373- Hasna : il y a des maladies qui attaquent l'organisme chaque l'année comme la grippe.

374- Enseignant : donc on doit effectuer le vaccin de la grippe chaque année.

375- Ahmed : oui.

376- Imen : le composant des vaccins peut protéger le corps humain contre certains maladies par conséquent l'organisme reste sain.

377- Enseignant : j'ai pas compris.

378- Imen : *c'est-à-dire les composants du vaccin c'est eux qui vont défendre l'organisme.*

379- Enseignant : et pourquoi cette protection est durable de l'enfance à la vieillesse ?

380- Imen : asma1 a dit que le vaccin se trouve...reste dans une cellule donc il vont rester tout le temps.

381- Enseignant : il va rester tout le temps dans la cellule mais dans le cas où cette cellule va mourir.

382- Imen : ils vont se déplacer.

383- Enseignant : où ?

384- Imen : d'une cellule morte à une autre cellule vivante.

385- Enseignant : après la mort de la cellule il va se déplacer vers une autre cellule ?

386- Imen : oui.

387- Amira2 : le vaccin se place dans plusieurs cellules et non pas dans une seule, s'il va se placer dans une seule cellule il va être épuisé à la première maladie et lors d'une seconde maladie on ne va rien trouver donc le vaccin se trouve dans le sang et si une personne va

donner le sang elle va donner un sang ayant la même qualité que le sien et non pas un sang différent.

388- Imen : *le vaccin se donne à des doses bien déterminées, non pas chaque cellule va prendre une quantité inférieur à l'autre, la quantité du vaccin va être subdivisées sur toutes les cellules du corps entier.*

389- Enseignant : *et nous comment on grandi, par la multiplication cellulaire ? C'est à dire le petit admet un nombre inférieur de cellules en comparaison avec la personne âgée. Par exemple un enfant a un milliard de cellules puis quand il grandi il a deux milliard de cellules alors que la quantité de vaccin est suffisante pour un milliard de cellules.*

390- Imen : *on a déjà dit que la vaccination est un individu... un être vivant donc il se multiplie, quand le nombre de cellules va augmenter la vaccination va aussi augmenter.*

391- Enseignant : *donc le vaccin va se multiplier ?*

392- Imen : *oui.*

393- Asma2 : *lorsqu'on vaccine le vaccin se propage dans toutes les cellules du corps et quand la cellule grandi le vaccin lui aussi il va grandir il croit, et lorsque la maladie contre laquelle on est vacciné le vaccin sort et lutte contre la maladie et il reste dans notre corps une idée sur...*

394- Enseignant : *une idée nous reste laquelle ?*

395- Asma2 : *c'est-à-dire le corps l'accepte, il a accepter la maladie.*

396- Enseignant : *donc jusque là le vaccin a quitté la cellule et lutte contre la maladie et ensuite qu'est ce qui va se passer ?*

397- Asma2 : *il revient à la cellule.*

398- Enseignant : *il revient dans la cellule une autre fois ?*

399- Asma2 : *soit il va mourir soit il revient dans la cellule.*

400- Enseignant : *supposant le vaccin est mort, est ce que la quantité de vaccin a diminué dans notre corps ?*

401- Asma2 : *non il va se multiplier et comme ça sa quantité ne diminue pas*

402- Ahmed : *ce n'est pas juste madame car n'importe qu'elle personne si elle veut effectuer un vaccin on va lui compter le nombre de cellules dans son corps ?*

403- Enseignant : *oui c'est une bonne réponse, est ce qu'on doit compter le nombre de cellules pour effectuer un vaccin ?*

404- Ahmed : *moi je dit que le vaccin est comme une énergie renouvelable c'est pour cela qu'on ne fait pas le vaccin une seule fois mais plusieurs fois.*

405- Enseignant : *contre la même maladie ?*

- 406- Ahmed :** non pas contre la même maladie contre plusieurs maladies. Mais chaque vaccin *est précis à quelle* maladie.
- 407- Enseignant :** donc il y a une spécificité entre vaccin et maladie, et chaque maladie admet un vaccin spécial.
- 408- Ahmed :** oui madame.
- 409- Asma1 :** on a dit que dans les bactéries il y a des bactéries nuisibles et des bactéries efficaces, on peut dire que le vaccin est un bactérie efficace.
- 410- Enseignant :** donc le vaccin est une bactérie.
- 411- Asma1 :** c'est-à-dire que c'est un être vivant qui peut se déplacer et ...
- 412- Ahmed :** *dans le corps humain...*
- 413- Enseignant :** est ce que le vaccin est un être vivant ?
- 414- Ahmed :** non.
- 415- Enseignant :** non, continu !
- 416- Ahmed :** *le corps humain, puisqu'il prend le vaccin pourquoi il meurt alors ?*
- 417- Enseignant :** j'ai pas compris explique encore.
- 418- Ahmed :** *vous avez dit pourquoi l'efficacité du vaccin reste jusqu'à la mort ? Mais on peut mourir même si on est petit donc le vaccin ne nous protège pas contre la mort et aussi il ne va pas prolonger notre vie.*
- 419- Enseignant :** non on n'a pas dit ça.
- 420- Amira1 :** le vaccin est un être vivant parce que ce sont des microbes qui mangent les microbes qui sont nuisibles.
- 421- Enseignant :** donc lorsque l'agent pathogène ou le microbe nuisible va entrer dans notre organisme, qu'est ce qu'il va faire le vaccin ?
- 422- Amira1 :** ils vont manger les autres microbes ou les agents pathogènes
- 423- Enseignant :** ils vont manger l'agent pathogène et ensuite
- 424- Amira1 :** euuuu...
- 425- Iheb :** ils vont rester dans le corps.
- 426- Enseignant :** où dans le corps?
- 427- Iheb :** dans des cellules dans le corps.
- 428- Enseignant :** dans des cellules dans le corps, mais on sait très bien que les microbes vont pouvoir entrer plusieurs fois dans l'organisme, n'est ce pas ? Aujourd'hui le vaccin nous défend et après, comme si quelqu'un admet un stock d'armes, comme vous l'avez dit, il va en utiliser aujourd'hui, ça va diminuer n'est ce pas ? jusqu'à...
- 429- Iheb :** *jusqu'à la mort.*

430- Enseignant : jusqu'à la mort donc on doit lui fournir une dose qui lui suffit toute sa vie.

431- Amira1 : non madame je ne crois pas.

432- Enseignant : qu'est ce que tu crois ?

433- Amira1 : *peut être lorsque la personne grandi le corps devient faible et on a dit que la vaccination se multiplie avec le corps c'est-à-dire en même temps avec le corps, lorsqu'il est un petit enfant il va grandir donc la vaccination va grandir et lorsque le corps humain s'affaibli la vaccination s'affaiblie.*

434- Iheb : *peut être que le vaccin ne lutte que contre les maladies seulement et il ne nous protège pas contre la mort l'individu ne meurt pas qu'à cause des maladies.*

435- Hasna : je pense que les doses des vaccins sont suffisantes pour toute la vie.

436- Enseignant : pour toute la vie, quelle est la différence entre une personne qui a eu une multi entrée d'un microbe et une personne qui a eu une seule entrée ?

C'est-à-dire un organisme qui a subi l'invasion des microbes, comme vous l'avez déjà dit, va être défendu par le vaccin et sa quantité va diminuer, une personne A à laquelle le microbe est entré une seule fois et une autre personne 20 fois q'est ce qui va se passer dans les deux cas.

437- Ahmed : *le corps humain n'a que le vaccin comme anticorps ? Le corps humain a plusieurs types d'anticorps non pas que le vaccin, le vaccin est l'un des types d'anticorps*

438- Enseignant : j'ai pas bien saisi, tu as bien dit que le vaccin est un être vivant, non ?
C'est un anticorps ?

439- Ahmed : c'est un anticorps.

440- Enseignant : donc on va injecter aux enfants les anticorps.

441- Ahmed : *madame il y a des maladies bien déterminées dont leurs manifestation est bien fixée c'est pour cela qu'on doit insister sur le vaccin dès l'enfance, il y a des temps exactes car en ce moment là il peut être exposer au maladies.*

442- Enseignant : lorsqu'il grandi pour quoi le microbe ne peut plus lui causer la maladie qu'est ce qu'il aura de plus.

443- Ahmed : *madame, il a déjà reconnu la maladie donc il n'a plus besoin de vaccin, le système immunitaire a acquis une caractéristique qui l'a rendu capable de reconnaître la maladie, le microbe comme l'expérience qu'on a déjà effectué.*

444- Enseignant : quelle expérience ?

445- Ahmed : l'expérience de la souris (Ahmed fait appel à ce qu'on a vu au cours de la séance précédente, expériences effectuées sur les souris : immunité spécifique)

446- Iheb : *je suis d'accord avec Ahmed car peut être ce vaccin là lorsque sa validité se termine le système immunitaire reconnaît le vaccin et devient producteur de ce vaccin*

447- Enseignant : donc le système immunitaire fabrique le vaccin

448- Iheb : oui

449- Jalel : *je suis d'accord avec Ahmed dans son avis mais en désaccord avec lui car le vaccin c'est pas lui qui défend l'organisme, le vaccin fourni des information au système immunitaire pour pousser les globules blancs pour fabriquer ...pour défendre l'organisme contre la maladie*

450- Enseignant : ensuite :

451- Jalel : *il va lui présenter la maladie, lorsque la maladie va entrer il va la reconnaître, avec ses globules blancs...*

452- Enseignant : donc le rôle du vaccin c'est ...

453- Jalel : *définir, la présentation de la maladie.*

454- Enseignant : donc donner des informations sur la maladie ?

455- Raja : *lors de la première venue de la maladie le vaccin défend l'organisme, et une autre fois le corps il l'a déjà accepter et il n'a plus besoin du vaccin il peut se défendre seul.*

456- Enseignant : donc le vaccin admet en premier lieu un rôle curatif comme un médicament.

457- Raja : *il va défendre l'organisme au lieu de ce dernier.*

458- Enseignant : donc il va nous défendre ensuite ?

459- Raja : *l'organisme maintenant reconnaît la maladie et la prochaine fois il va se défendre lui-même*

460- Enseignant : c'est-à-dire la première fois le vaccin va nous défendre et de rein avant lors d'une nouvelle entrée du microbe, l'organisme déjà reconnaît la maladie et il va s'en défendre seul. Donc ici le vaccin joue un rôle de guide

461- Amira2 : *je suis d'accord avec raja car on a déjà dit que plus le corps est fort plus son système immunitaire est évolué. Donc le vaccin n'est épuisé que si le système immunitaire est devenu très fort, il s'est habitué de la maladie c'est-à-dire il va s'auto-guérir et ne se laisse pas se faire du mal.*

462- Imen : *amira2 adit que le vaccin remplace le système immunitaire dans la reconnaissance des maladies mais madame par contre il y a des maladies qui ne se manifestent qu'une seule fois comme madame la rougeole comment madame il peut...*

463- Jalel : *madame la rougeole ne vient pas une seule fois elle revient mais le corps peut s'en défendre car il possède ...*

464- Enseignant : *qu'est ce qu'il possède ?*

465- Jalel : *lorsqu'il connaît la maladie il peut lutter contre lorsque la maladie se présente il peut s'en défendre*

466- Enseignant : *comment ?*

467- Jalel : *comme on l'a étudié la séance précédente (Jalel ici fait appel au cours effectué lors de la séance précédente) On a donné à la souris l'anatoxine tétanique et elle a survie ensuite on lui a injecté la toxine tétanique et elle a survie mais lorsqu'on lui a donné la toxine tétanique sans une autre injection préalable elle est morte*

468- Ahmed : *comme si c'est un maillon de présentation de la maladie c'est lui qui s'oppose à la maladie ensuite lors d'une seconde entrée de la maladie il y a synthèse d'une substance dont le rôle est la défense de l'organisme contre la même maladie en cas d'une nouvelle venue*

469- Enseignant : *essaye de répéter*

470- Ahmed : *le vaccin représente un maillon de reconnaissance entre la maladie et la substance qui va être resynthétisée par le vaccin qui le laisse...*

471- Enseignant : *le vaccin va synthétiser une substance ?*

472- Ahmed : *oui, cette substance là lui permet, lorsque la maladie entre une nouvelle fois, de vaincre la maladie sans revenir au vaccin.*

473- Enseignant : *qu'est ce que vous en dites ?*

474- Asma1 : *est ce que le vaccin est une anatoxine ? Oui ou non ? Et quelle est la substance synthétisée par le vaccin ?*

475- Ahmed : *.....*

476- Oumaïma : *le vaccin aide l'immunité de constitue des globules blancs contre cette maladie et quand elle revient une autre fois...*

477- Enseignant : *et quelle est cette substance synthétisée par le vaccin?*

478- Oumaïma : *cette substance c'est les globules blanc qui sont synthétisés par le vaccin*

479- Imen : *les globules blancs existent dans le corps de l'être humain dès la naissance*

480- Ahmed : *lors de la vaccination c'est le sérum qui est synthétisé et on peut le retirer du corps humain et on le fourni à un autre corps humain*

481- Enseignant : *donc le sérum est synthétisé par le vaccin et cette substance là va donner l'immunité*

482- Ahmed : *oui*

- 483- Asma1 :** je suis en désaccord car le sérum est dans le corps *c'est-à-dire* il existe déjà dans le corps naturellement
- 484- Enseignant :** donc quelle est la substance synthétisée par le vaccin ?
- 485- Ahmed :** cette substance *je crois que c'est* les globules blancs. Le vaccin synthétise une substance qui s'appelle les globules blancs.
- 486- Enseignant :** donc le vaccin qui va être additionner à l'être humain va synthétiser les globules blancs.
- 487- Hasna :** je suis en désaccord avec Ahmed car les globules blancs existent dans le corps humain dès que nous sommes nés même avant d'être vacciné
- 488- Ahmed :** mais non madame, *mais pourquoi doit-on effectuer le vaccin à un âge très petit, il y a des vaccins qu'on doit effectuer et nous sommes très très petits.*
- 489- Amira1 :** pour renforcer les globules blancs.
- 490- Enseignant :** donc c'est un renfort pour les globules blancs.
- 491- Asma2 :** le vaccin *fabrique un mur spécial pour le corps*, c'est une barrière dans l'organisme humain.
- 492- Enseignant :** quelle est cette barrière là ?
- 493- Asma2 :** *pour se défendre contre la maladie à laquelle on a effectué ce vaccin*
- 494- Ahmed :** parce que le vaccin *c'est lui qui construit le système immunitaire, je ne crois pas que le système immunitaire existe chez l'individu dès la naissance. C'est-à-dire le système immunitaire n'existe pas à la naissance et se construit après avoir effectué les vaccins et comme ça se développe le système immunitaire.*
- 495- Iheb :** *et si l'individu atteint une maladie avant d'être vacciner il va mourir ? Si la maladie vient avant le vaccin.*
- 496- Ahmed :** *c'est pour cela que une partie des naissances aboutissent à la mort.*
- 497- Hasna :** tu as bien dit une partie et non pas toutes les naissances.
- 498- Enseignant :** donc avant d'inventer le vaccin tout les individus meurt ? Avant d'inventer le vaccin comme vivaient les gens ?
- 499- Iheb :** *ce qui prouve que le système immunitaire existe même avant d'être vacciner.*
- 500- Ahmed :** *s'ils avaient un système immunitaire avant la vaccination, ce système immunitaire n'est pas entrain d'effectuer ses rôles, il ne pouvait pas vaincre les maladies graves. Avant, lorsqu'un individu non vacciné atteint la rougeole il fini par mourir, c'est pour cela que je crois que le vaccin renforce le système immunitaire du corps humain*
- 501- Enseignant :** donc il va renforcer le système immunitaire.

502- Rahma : *madame, le bébé dans le ventre de sa mère, il y a des vaccins qui lui sont administrés avant la naissance c'est pour cela que lors de la naissance il possède un système immunitaire pour combattre les maladies.*

503- Enseignant : donc le vaccin avant la naissance c'est lui qui a fabriqué le système immunitaire ?

504- Rahma : oui.

505- Asma1 : je suis désaccord car le système immunitaire existe dans le corps mais le vaccin le renforce seulement c'est pas...

506- Enseignant : il renforce il ne crée pas le système immunitaire

507- Ahmed : *je vais poser une question à Rahma : comment le vaccin administré à la mère va passer à son fœtus ?*

508- Hasna : *comme la nourriture peut passer de la mère à son fœtus aussi le vaccin peut passer de la mère à son fœtus.*

509- Ahmed : *je crois que le vaccin reste toujours dans le corps humain car il y a toujours un équilibre alimentaire en mangeant, je me rappelle madame dans le petit carnet des vaccins il y a une photo de l'équilibre alimentaire. on doit mettre la date selon laquelle on a effectué*

510- Iheb : *le vaccin donc et comme a dit hasna puisque la nourriture passe de la mère à son fœtus donc le vaccin existe dans les cellules de l'appareil digestif de la mère .*

511- Enseignant : votre camarade a évoqué l'idée suivante : puisque le vaccin passe de la mère au fœtus alors il existe dans les cellules de l'appareil digestif.

512- Asma1 : alors pourquoi ne trouve-t-on pas de la nourriture dans le système immunitaire ?

513- Jalel : *l'idée de Hasna est fausse car si le vaccin passe de la mère à son fœtus pourquoi doit-on effectuer des vaccins aux enfants ? Puisque leur mère est vaccinée on n'est pas obligé de leur effectuer des vaccins*

514- Enseignant : ton camarade te pose la question suivante : si le vaccin passe de la mère à son fœtus pourquoi doit-on effectuer les vaccins aux enfants ? tous les vaccins déjà reçus par la mère vont être transmis aux descendants.

515- Hasna : puisque tous les vaccins peuvent passer de la mère à son fœtus aussi toutes les maladies vont passées de la mère à son fœtus.

516- Enseignant : ton camarade t'a dit donc ce n'est pas la peine d'effectuer les vaccins à l'enfant il les a déjà reçu de sa mère

517- Emna : le vaccin est insuffisant, lorsque la mère a pris le vaccin c'est pour elle et non pas pour deux, la quantité de vaccin est insuffisante, elle ne peut pas passer, elle peut passer mais la quantité est insuffisante.

518- Enseignant : donc la mère a effectué déjà à son enfance des vaccins elle peut les transmettre lors de la grossesse à son bébé mais avec des petites quantités.

519- Rahma : je suis d'accord avec Emna car la mère *ne transmet à son fœtus qu'une petite quantité responsable de sa protection jusqu'à l'arrivée des vaccins qu'il va effectuer lui-même.*

520- Enseignant : c'est-à-dire la quantité transmise est assez petite qu'elle ne le protège que jusqu'à l'administration de ses vaccins.

521- Rahma : oui

522- Enseignant : qu'est ce que vous en dites ?

523- Ahmed : le vaccin est un être vivant, *il lui faut des fortifiant pour qu'il puisse survivre comme l'alimentation qui est l'un des facteurs qui laissent*

524- Enseignant : tu as entrecoupé l'idée de ta camarade : le vaccin passe de la mère à son fœtus et sa quantité est suffisante juste la période jusqu'à ce qu'il effectue ses propres vaccins ensuite lorsqu'il va effectuer ses vaccins...

525- Ahmed : *oui c'est juste madame.*

526- Hasna : *oui madame le vaccin transmis de la mère est suffisant jusqu'à l'arrivée des vaccins relatifs au bébé ensuite il va utiliser ses vaccins.*

527- Iheb : *d'une façon spontanée l'effet du vaccin transmis par la mère se stoppe son effet ?*

528- Enseignant : votre camarade a dit que d'une façon spontanée l'effet du vaccin transféré par la mère à son bébé va être entrecoupé ?

529- Amira1 : *le vaccin qu'on a additionné au bébé n'est suffisant que pour une période limitée, mais pourquoi on a dit que le vaccin nous protège jusqu'à la vieillesse ?*

530- Enseignant : votre camarade a dit si le vaccin transféré de la mère à son fœtus ne suffit que pour une période, pourquoi on a dit dès le début de la séance que le vaccin va nous protéger jusqu'à la vieillesse ?

531- Hasna : *parce que les quantités transmises par la mère sont de faibles doses et les quantités prises après sont élevées.*

532- Enseignant : parce qu'il a pris une petite quantité de la mère ensuite il va recevoir sa dose réelle

- 533- Asma2 :** *lors de la vaccination le vaccin va fabriquer une barrière cette barrière là va croître avec l'individu selon l'équilibre alimentaire, lorsque la femme est enceinte elle donne une partie de cette barrière à son fœtus qui lui suffit juste la période durant laquelle il est dans son ventre pour qu'il soit protégé des maladies ensuite lorsqu'il sort il va avoir les vaccins spécifiques à lui.*
- 534- Amira2 :** *Supposant qu'il s'est produit une naissance prématurée qu'est ce qui va se passer ?*
- 535- Enseignant :** *supposant que nous avons un enfant prématuré qu'est ce qui va se passer ?*
- 536- Imen :** *dans le cas d'un enfant prématuré lors de sa descente du ventre de sa mère on lui effectue des vaccins c'est-à-dire avant qu'il grandisse*
- 537- Raja :** *dans le cas d'un enfant prématuré à l'extérieur ils vont lui fournir toutes les conditions semblables au ventre de la mère.*
- 538- Enseignant :** *oui la majorité des conditions mais il n'est plus en relation avec la mère.*
- 539- Rahma :** *madame le fœtus prend les vaccins les premiers mois dans le ventre de sa mère.*
- 540- Enseignant :** *donc il va recevoir les vaccins les premiers mois de grossesse de sa mère. Après...*
- 541- Rahma :** *c'est pas les derniers mois ça sera lors des premiers mois.*
- 542- Asma1 :** *c'est pour cela qu'un enfant qui n'a passé dans le ventre de sa mère que sept mois est un bébé faible et il n'est pas de bonne mine car il lui manque les vaccins.*
- 543- Enseignant :** *cette faiblesse est durable ou transitoire ?*
- 544- Asma1 :** *après ils vont lui donner les vaccins manquants et les vitamines...*
- 545- Enseignant :** *donc ils vont lui compléter ce qu'il lui manque.*
- 546- Rahma :** *oui madame.*

Tableaux récapitulatifs des différentes participations de chaque élève lors du débat: microbes-organisme humain

Tableau n°1: Ahmed

Ahmed
Microbe-Organisme Humain
45- parce que le système immunitaire ne peut plus défendre parce qu'il est attaqué par plusieurs microbes
68- car naturellement le corps humain doit subir certains malades
70- <i>le corps humain à certaines périodes soit malade naturellement, il faut qu'il soit malade</i>
72- oui
81- sa nourriture, madame, à cause de la manque de nourriture il est malade
100- à mon avis, je ne suis pas d'accord avec hasna car il se peut être des problèmes dans le lait de la maman ce qui va causer des maladies
106- <i>ou peut être que ce là bébé n'a pas eu son vaccin au moment convenable</i>
108- malade
129- <i>pour que l'organisme accepte le microbe il faut que le microbe soit plus fort que le système immunitaire chez l'être humain, ce microbe là il y a des conditions favorables qui l'ont aidées à devenir plus forts</i>
132- <i>je ne crois pas que ceci est une question de temps ou à ce que le microbe entre dans le système immunitaire mais plutôt que la période de reproduction du microbe et le microbe effectue un attaquement sur le système immunitaire, pour que le système immunitaire se fatigue se fatigue jusqu'à ce que le microbe pourra enter dans le corps humain</i>
140- <i>je crois que les deux avis ne sont pas justes car le microbe qui entre à partir de n'importe quelle partie du corps humain il va trouver en premier lieu le système immunitaire, le système immunitaire peut vaincre le microbe</i>
152- <i>je ne suis pas d'accord avec amira2 car le contrôle hospitalier c'est vrai il est essentiel mais le microbe lorsqu'il va entrer dans le corps humains il ne va pas l'informer d'avance donc l'homme doit être toujours prêt et faire le contrôle sanitaire mais après l'entrée du microbe qu'est ce qu'il doit faire ? On doit prendre nos</i>

<i>précautions</i>
<i>161- peut être le système immunitaire lors de l'entrée du microbe il est endormi non fonctionnel, n'est pas entrain d'accomplir toutes ses fonctions</i>
<i>167- moi je dis que l'individu doit effectuer quotidiennement des contrôles car le système immunitaire peut devenir non fonctionnel et laisse entrer les microbes d'une façon continue car le microbe entre et ne lui donne pas quelque chose de fort et il y a des microbes qui laissent des conséquences graves sur le corps humain et la personne s'aperçoit que son système immunitaire n'est plus fonctionnel</i>
<i>173- je pose la question suivante, à amira2, après l'entrée du microbe et qu'il soit combattu par le système immunitaire où va-t-il passer ce microbe là ?</i>
<i>179- je dis que le système immunitaire peut aujourd'hui résister ce microbe et ne pas tomber malade mais avec le temps il ne peut pas résister encore par exemple au-delà de deux jours, c'est pour cela qu'il peut en être malade après deux jours par exemple</i>
<i>181- supposant qu'un microbe est entré dans le système immunitaire, le système immunitaire va combattre et résister et ne le laisse pas entrer mais ce microbe là ne meurt pas et ne cesse de se multiplier. S'il est devenu plus fort que le système immunitaire il va revenir demain et effectué une attaque sur le système immunitaire et il a réussi à entrer car le microbe est devenu plus fort que le système immunitaire c'est pour cela que l'individu peut ne pas tomber malade aujourd'hui par un microbe donné et il peut l'être demain</i>
<i>184- on va dire q'un microbe est entré dans le système immunitaire, le système immunitaire a pu vaincre le microbe, ce microbe là n'a pas relâcher et il est resté dans le corps humain, il s'est multiplier et est devenu plus fort que le corps humain, et le lendemain le microbe entre dans le système immunitaire c'est pour cela qu'il est devenu malade pourtant hier il n'a pas causer une maladie</i>
<i>187- je dis madame que l'avis de amira1 est faut car dans le cas où elle a pris des médicaments sûrement que ces médicaments là vont donner un effet positif sur le corps il va attaquer les microbes le médecin lui donne une période très précise pour prendre les médicaments et je compte que cette période là soit indispensable pour détruire complètement le microbe</i>
<i>191- j'ai pas parler d'un bébé j'ai parler d'un adulte son système immunitaire est devenu stable, le corps humain atteint une période où il n'évolue plus</i>
<i>196- mais pourquoi madame on dit lorsqu'on est petit on atteint moins de maladies</i>

<i>que lorsqu'on est grand ?</i>
<i>198- si notre système immunitaire continu à évoluer même si on est grands, pourquoi moi lorsque je deviens grand je n'évolue pas pourquoi je ne continu pas à augmenter de taille?</i>
<i>201- j'ai dit que si le système immunitaire évolue pourquoi lorsque j'atteins une certaine âge je n'augmente plus de taille?</i>
<i>205- (en s'adressant à asma1) tant que toi tu étais de petite taille et maintenant tu es de grande taille donc tu as évolué donc obligatoirement ton système immunitaire à évolué, lorsque tu étais petite tu étais prête à être malade par quatre maladies par exemple par an mais maintenant tu reçois une seule maladie par an</i>
<i>207- oui madame</i>
<i>214- amira1 a dit que le système immunitaire est continuellement entrain de devenir plus fort, pourquoi l'homme âgé peut mourir par plusieurs maladies ? et pourquoi lorsqu'il est petit et durant la période où son système immunitaire est en train de devenir encore plus fort il ne peut pas mourir suite à n'importe quelle maladie</i>
<i>217- mais est ce qu'on est obligé d'effectuer le contrôle sanitaire quotidiennement ? ou est ce que le microbe va avertir la personne avant d'y entrer dans le corps, madame, le microbe lorsqu'il entre dans l'organisme il cause des symptômes primaires et dans ce cas il doit effectué un contrôle auprès d'un hôpital et non pas chaque jour ce contrôle doit être fait</i>
<i>221- il y a des microbes qui sont synthétisés par le corps humain lui même à l'intérieur</i>
<i>223- oui</i>
<i>227- tout dépend des symptômes qu'ils vont causer, si les microbes sont utiles les symptômes seront positifs</i>
<i>229- c'est-à-dire... comment dire ai-je... comme par exemple le microbe utile te fait augmenter la taille</i>
<i>231- et un microbe pathogène te cause les maladies comme par exemple la grippe madame elle va le synthétiser dans le corps. Mais madame nous devons savoir l'emplacement où s'effectue la synthèse de ce microbe, est ce que la synthèse s'est effectuée avant la ligne de défense immunitaire ou après la ligne de défense immunitaire</i>

233- <i>l'emplacement du système immunitaire, c'est-à-dire au début du corps humain ou au milieu du corps humain ou à la fin du corps humain</i>
235- oui
238- <i>il se peut que le microbe est entré dans le corps humain mais il est resté en dormance jusqu'à ce que les conditions sont devenues favorables comme par exemple...</i>
240- <i>l'élévation ou la baisse de la température... le climat chaud...</i>
242- <i>oui, il se peut que ces conditions là vont le ressortir de sa dormance et se réveille dans le corps humain</i>
247- <i>nous devons pas oublier que le corps humain doit fournir un effort et essayer de son propre volonté d'éliminer le microbe c'est-à-dire lorsqu'il est malade il ne reste pas tout le temps au lit, il faut qu'il bouge continuellement pour pouvoir éliminer le microbe</i>
252- <i>madame pourquoi le nombre des globules blancs ne soit pas plus grand que le nombre de ces microbes, eux aussi vont se multiplier</i>
265- <i>l'individu lorsqu'il est avec d'autres personnes une quantité déterminée d'air et dans cette quantité il y a plusieurs microbes lorsqu'il y a plusieurs personnes la quantité de microbes absorbée par chaque individu diminue</i>
267- <i>non elle n'est pas moindre.... Lorsqu'on respire si je suis par exemple seul dans cette salle là je vais prendre tous les microbes mais si j'ai d'autres personnes avec moi ceci va diminuer la quantité d e microbe que chacun va absorbernon elle n'est pas moindre.... Lorsqu'on respire si je suis par exemple seul dans cette salle là je vais prendre tous les microbes mais si j'ai d'autres personnes avec moi ceci va diminuer la quantité d e microbe que chacun va absorber</i>
269- <i>oui madame, si je suis seul dans la salle je vais respirer mais pas comme s'il y a d'autres individus avec moi</i>
271- <i>lorsqu'on respire est ce qu'on est sûr que l'air respirer contient des microbes mais pourquoi je ne suis pas malade tout le temps ?</i>

Tableau n°2: Amèni

Amèni
Microbe-Organisme Humain
35- <i>peut être son immunité n'est pas influencée</i> parfois elle est forte et parfois elle est faible
175- <i>il se peut que la faiblesse du système immunitaire est due à un manque des globules blancs dont le rôle est la protection du corps des maladies</i>
188- je suis d'accord avec Ahmed car les microbes attaquent que se soit le bébé, l'adulte tout les gens c'est pour cela qu'on doit se vacciner chaque année

Tableau n°3: Amira1

Amira1
Microbe-Organisme Humain
2- peut être l'entourage est sale.
4- il y a des microbes.
6- dans l'entourage, dans les vêtements
14- quand il y a un microbe dans l'air les microbes entrent dans le corps donc...
25- le corps à une défense contre les microbes c'est pour cela qu'il ne tombe pas malade
27-
56- parce que les microbes vivent dans une ... dans une ... madame, dans des températures constantes donc les microbes ... donc la grippe attaque le corps
74- je suis d'accord avec Ahmed parce que, madame, le corps est essentiellement, madame, <i>doit tomber malade pour pouvoir résister et de venir plus fort</i>
76- oui
82- le corps devient faible
84- manque de la nourriture et de vitamines
101- le bébé a été nourrit mais le corps devient faible <i>parce que le bébé est naturellement faible</i> donc les microbes attaquent à ce bébé
133- madame <i>peut être il y a une sensibilité contre le corps donc le microbe a</i>

<i>trouver l'opportunité d'entrer dans le corps humain</i>
137- peut être... le microbe madame peut entrer par la respiration, l'appareil respiratoire
139- par le nez
159- madame ... les microbes quand elles entrent dans le corps elles causes des maladies n'est pas avant d'entrer dans le corps c'est à dire lorsque le microbe entre il cause les symptômes c'est pas comme a dit Hasna
162- madame le corps, peut être que lorsque les microbes entrent dans le corps il y a des microbes qu'il peut les résister et d'autres qu'il ne peut pas, tout dépend du microbe
178- je suis contre madame parce que comme le grippe on peut l'avoir plusieurs fois
186- madame personnellement j'étais malade, j'ai pris des médicaments mais la maladie m'est revenue, le médicament ne peut pas Ne peut pas nous défendre toujours, il nous défend momentanément ensuite il ne peut plus
199- les personnes âgées madame pourquoi il sont les plus exposés au maladies, madame l'immunité dans leur système immunitaire n'es t pas entrain d'évoluer
208- mais madame j'ai dit que le système immunitaire devient plus fort et non pas plus grand
213- il faut que la personne..... Il y a des relations par exemple une personne qui fume donc elle peut avoir plusieurs maladies comme le cancer
225- madame j'ai une question, les microbes synthétisés par le corps humain sont pathogènes ou utiles ?
250- parce que madame lorsque le microbe est seul il ne peut rien faire mais il peut se multiplier dans les globules blancs et entrer dans le corps humain
264- non madame je suis pas d'accord avec Rahma parce que tout le monde va absorber des microbes donc pourquoi pas... pourquoi....il n'y a aucune raison de ne pas tomber malade

Tableau n°4: Amira2

Amira2
Microbe-Organisme Humain
34- peut être il y a une personne près de lui qui est malade
93- <i>il y a des maladies naturelles comme la rougeole à un certain âge spécifique il faut que l'enfant soit malade sans contagion ou quoi que se soit</i>
115- <i>car cette personne n'est pas vaccinée contre ce microbe là c'est pour cela qu'elle est malade</i>
121- <i>il y a des microbes qui réagissent immédiatement et ne prennent pas du temps... par exemple le microbe entre le matin et l'après midi son effet apparaît</i>
131- <i>et si les conditions ne viennent pas est ce que le microbe va attendre jusqu'à ce que les conditions soient favorables? Peut être qu'elle débute à régir un peu et laisse le maximum de sa force jusqu'à ce que le temps soit convenable</i>
142- <i>ici se présente la responsabilité de l'être humain s'il va aux centres hospitaliers il peut éviter l'entrée des microbes qui peut lui causer des maladies dont la conséquence peut être la mort</i>
151- <i>le microbe lorsqu'il entre dans l'organisme humain il peut lui fournir ses défauts c'est à dire lui causer des maladies soit lui fournir ses qualités.....</i>
166- <i>les paroles de asma2 sont fausses lorsque le système immunitaire est au préalable malade et qu'un autre microbe entre il peut résister parce qu'on peut avoir les médicaments et le système immunitaire redevient fonctionnel comme il l'était avant c'est pas évident s'il est malade il doit être malade par ce microbe nouvellement introduit dans le corps</i>
171- <i>il peut redevenir à son état initial car il y a des médicaments qui ne vont pas réparer le système immunitaire à moitié mais plutôt totalement sinon il y aura des conséquences graves non seulement sur le système immunitaire mais aussi sur la personne elle-même</i>
174- <i>il va se cacher dans un endroit jusqu'à ce qu'il devient plus fort avec d'autres conditions</i>
189- <i>Ahmed a dit que le microbe va évoluer aussi le système immunitaire va évoluer, le système immunitaire d'un bébé ne reste pas stable mais plutôt il va évoluer avec le temps</i>

193- si on va dire que lorsqu'on devient grand le système immunitaire ne va plus évoluer alors chaque personne âgée va mourir et ne peut plus continuer sa vie
195- Et aussi il y a des médicaments spéciaux pour les petits et d'autres pour les adultes donc la force administrée au petit est la même administrée à l'adulte elle ne va ni augmenter ni diminuer
215- l'avis de Ahmed comme il peut être juste comme il peut être faux parce que celui qui meurt suite à une maladie dangereuse est le résultat d'absence de contrôle sanitaire car il se peut qu'un microbe s'est infiltré dans son corps et il a évolué sans conséquences apparentes, au début il ne va rien sentir mais ensuite lors de l'apparition des symptômes et il est tard pour une intervention. L'évolution du système immunitaire est interne et elle ne doit pas être forcément externe
254- les globules blancs sont supérieurs au nombre des microbes car le système immunitaire est fonctionnel toute la journée donc la quantité des globules blancs va augmenter et naturellement on aura le pourcentage des globules blancs est nettement supérieur à celui des microbes et laisse pas ces derniers se développer
256- peut être ceci est dû à la force du microbe qui est entré dans l'organisme ou aussi le personnage qui entoure l'individu

Tableau n°5: Asma1

Asma1
Microbe-Organisme Humain
28- car les microbes sont des classes, il y a des microbes nocifs
30- et des microbes nuisibles
58- car lorsque les microbes entrent dans le corps humain, elle reste en dormance et après une période elle se réveille pour attaquer le corps de l'intérieur
60- oui
62- parce qu'elle s'est grandie
90- je ne suis pas d'accord parce que le bébé quand il boit le lait de sa maman il a tout les vitamines et tout ce qu'il a besoin
92- non je ne suis pas d'accord on ne peut pas tomber malade à cause de la nourriture
103- comme le sida

105- elle se déplace, elle passe du maman vers son bébé
122- le microbe qui entre dans l'organisme meurt mais il en reste des parties ensuite vient un autre microbe
124- c'est-à-dire lorsque le microbe meurt il reste une partie du microbe par exemple son noyau, à partir duquel se régénère un autre microbe et comme ça les microbes se multiplient ... c'est tout
134- le microbe attend à ce queelle attend le temps que le corps est blessé, elle entre par cette blessure
136- oui
204- quand le système immunitaire croit est-ce qu'il y a un système qui croit ? Comment ?
218- je suis contre Ahmed car on peut effectuer le contrôle une fois chaque année afin de protéger la santé
258- avant le microbe n'a pas trouvé d'où il va pénétrer et aujourd'hui il a trouvé

Tableau n°6: Asma2

Asma2
Microbe-Organisme Humain
53- peut être que son système immunitaire est faible
65- non, parce que les microbes se déplacent d'un endroit à un autre par le vent
67- oui, c'est pour cela que la personne tombe malade en ce moment là
97- parce que l'organisme peut s'en défendre s'est habitué à ce microbe, déjà il l'a essayé
116- peut être que cette personne n'est pas vaccinée contre ce microbe
118- peut être que son système immunitaire est très faible
143- peut être le microbe change il peut être positif comme il peut être négatif, tout dépend du système immunitaire de la personne
164- peut être que le système immunitaire de l'individu était d'avance malade comme le SIDA et lorsqu'un microbe entre il tombe rapidement malade
168- amira2 adit que a dit que le système immunitaire d'un malade du SIDA est très

<i>faible mais les médicaments peuvent combattre les microbes et rend le système immunitaire fonctionnel comme il l'était avant</i>
<i>170- ne redevient pas comme il l'état initial</i>
<i>176- ces globules blancs là vont être détruits par la maladie et passe au système immunitaire pour le détruire totalement et même avec les médicaments on ne peut pas le rendre à son état initial</i>
<i>203- car le système immunitaire continu à évoluer dès qu'on est petit et jusqu'à ce qu'on devient grand jusqu'à ce que arrive un moment où le développement s'arrête comme à un certain moment notre croissance se stoppe</i>

Tableau n°7: Bouthaina

Bouthaina
Microbe-Organisme Humain
50- peut être la quantité de vitamines est très faible
52- dans le corps

Tableau n°8: Emna

Emna
Microbe-Organisme Humain
16- ça dépend de la nature des bactéries
18- des microbes
20- Des microbes ou des bactéries
22- oui, mais les bactéries sont positives ou négatives
24- il y a des bactéries positives qui jouent un rôle positif sur le corps de l'homme et des bactéries négatives qui jouent un rôle négatif
41- je suis d'accord avec elle parce que certains microbes ses composantes qui sont très forts, ils ont des composantes très forts
49- je suis d'accord avec lui, peut être il n'est pas vacciné

102- je suis d'accord avec Ahmed, peut être la maladie est héréditaire, par exemple la femme enceinte elle peut passer la maladie à son fils
209- <i>le fait que le système immunitaire devient plus fort dépend de la personne, sa posture, sa nutrition.... Tout cela entre en relation avec l'atteinte par les maladies et le système immunitaire il évolue sinon il va rester le même</i>
219- <i>parfois l'individu ne s'aperçoit de sa maladie que lorsqu'il va mourir</i>

Tableau n°9: Hasna

Hasna
Microbe-Organisme Humain
39- peut être certaines microbes sont plus fortes que le corps humain
47- je suis d'accord avec lui car le corps humain a une limite de défense au-delà d'elle il ne peut plus résister alors il ne peut plus se défendre contre les maladies
54- peut être que parce que certaines maladies attaquent le corps humain à certaines périodes par exemple on trouve que la grippe surtout la période... la saison d'hivers
64- peut être parce que ces microbes doivent se multiplier à cette saison
77- c'est pas ça mais le corps humain doit naturellement tomber malade parce que par exemple un bébé dans une chambre il est loin des gens qui sont malades mais par exemple il attaque une maladie comme par exemple la rougeole ou d'autres maladies
79- sans contagion sans rien du tout sans du vent qui... ou l'air où il y a des microbes il attrape une maladie
85- peut être aussi parce qu'il est aussi un bébé et son système immunitaire ne peut pas encore se combattre les maladies
87- oui madame, au niveau du corps humain il y a des organismes qui défend le corps humain et qui ne laissent pas les microbes causer de graves maladies
89-
110- naturellement c'est pas comme le système immunitaire d'un bébé c'est pas comme le système immunitaire d'un adulte
112- oui
114- le système immunitaire d'un adulte a une grande capacité de combattre les

maladies parce que... à cause de la nourriture et de l'âge mais le bébé est encore faible il n'a pas une défense pour combattre les maladies
156- je suis d'accord avec ce qu'a dit Iheb parce que dans peut être dans le corps humain il y a des infections ou la personne a de la fièvre ou quelque chose comme ça, ce qui aide la microbe à entrer dans le corps humain puisque c'est une immunité
158- oui
163- je suis pas d'accord avec de ce que Iheb a dit parce que l'état psychologique n'a aucun rapport avec les maladies qui attaquent le corps humain
177- déjà lorsque le corps humain où le système immunitaire est affecté par certaines maladies il prend des précautions contre cette maladie et déjà il va prendre des défenses contre cette maladie et il ne va pas affecter cette maladie une autre fois
182- j'ai pas compris
185- bien sûre lorsqu'on est malade on va prendre des médicaments qui ne vont pas laisser cette maladie causer des effets négatifs pour le corps humain
197- c'est pas vrai c'est le contraire le petit garçon attaque les maladies plus qu'un adulte car le système immunitaire d'un petit garçon n'est pas comme celui d'un adulte donc lorsque la personne avance d'âge son système immunitaire devient de plus en plus fort et il peut combattre plusieurs maladies
236- je ne suis pas d'accord avec Ahmed quand il a dit que le corps humain synthétise des microbes mauvais pour la santé parce que ces microbes ne sont pas dans le corps humain mais il y a des effets hors le corps humain qui les laissent entrer dans le corps humain
260- peut être que cette personne est blessée

Tableau n°10: Iheb

Iheb
Microbe-Organisme Humain
125- <i>il y a des réactions qui ont eu ce jour là qui ont laissé le microbe entrer dans le corps humain ce jour là</i>
127- <i>des réactions au niveau du climat comme le froid... les changements</i>
153- <i>peut être madame il y a des réactions dans le corps lors de cette période qui</i>

<i>permettent l'entrée et l'attaque des microbes dans l'organisme</i>
155- je sais pas
160- <i>peut être madame l'état psychologique a un rôle, un individu lorsqu'il ait peur d'une maladie il en tombe malade</i>
172- <i>madame lorsqu'une personne tombe malade son état psychique l'aide à combattre le microbe le médecin lui dit ton état psychologique va nous aider à combattre la maladie donc l'état psychologique intervient dans l'atteinte de l'individu par des maladies</i>
243- <i>peut être qu'il y a des réactions dans l'organisme causées par la nourriture par exemple ces réactions vont laisser les microbes actifs</i>
245- <i>permettent au microbe l'entrée au niveau du système immunitaire et combattre l'organisme</i>

Tableau n°11: Imen

Imen
Microbe-Organisme Humain
7- dans l'air
9- dans l'air
12- parce qu'elle est entourée d'autres personnes
32- il y a un résistance contre les microbes en ce moment là il y a un résistance contre les microbes en ce moment là
36- peut être que ces microbes sont plus forts que la résistance de l'organisme...
42- on peut dire que les microbes prend un long temps pour se multiplier
44- donc pour donner naissance à une maladie
119- on a dit que ce microbe prend un temps pour se multiplier
165- <i>le sida ne laisse pas le système immunitaire effectuer son rôle d'origine c'est pour cela que lors de l'entrée du microbe dans l'organisme il peut causer des maladies et donne des effets négatifs</i>
270- quand il est seul les microbes vont profiter cette occasion pour entrer dans le corps de ce personne donc il va se multiplier

Tableau n° 12: Jalel

Jalel
Microbe-Organisme Humain
98- madame... <i>les globules blancs vont s'en défendre spécialement</i>

Tableau n°13: Rahma

Rahma
Microbe-Organisme Humain
210- <i>l'avis de Ahmed n'est pas correct parce que c'est pas vrai que plus l'individu est âgé plus l'atteinte par les maladies diminue il se peut que lorsqu'on devient plus grand on atteint plus de maladies les maladies ne sont pas relatives à l'âge</i>
212- oui
220- <i>Ahmed a dit que lorsque le microbe entre il y aura des symptômes donc lors de l'apparition de ces symptômes là on peut visiter le médecin et non pas à tout moment</i>
248- <i>madame l'individu peut ne pas tomber malade lors de l'entrée du microbe parce que il se peut que lorsque le microbe entre pour la première fois le système immunitaire peut se défendre mais si le microbe entre plusieurs fois il va se multiplier et comme ça l'organisme ne peut plus se défendre contre lui</i>
261- <i>madame parce que lorsqu'il est seul il sera malade avec ce microbe mais lorsqu'il est avec plusieurs autres personnes il vont prendre chacun une part de l'air, chacun va absorber un peu de microbes</i>
263- <i>oui mais lorsqu'il est seul il va absorber tous les microbes qui l'entourent et la maladie soit plus forte que l'individu</i>

Tableau n°14: Raja

Raja
Microbe-Organisme Humain
95- <i>comme à dit amira2 il y a des maladies comme la rougeole qui vient une seule fois même si le microbe vient on n'est pas atteint de la maladie et le corps s'en défend</i>

<i>car elle ne peut pas venir une autre fois</i>
<i>141- lorsque la microbe entre dans le corps humain attend si le système immunitaire peut la vaincre ou non, et s'il peut la vaincre c'est cette période là qui représente le temps de latence</i>
<i>145- c'est-à-dire le système immunitaire peut accepter le microbe ou non</i>
<i>147-</i>
<i>149- non</i>
<i>169- oui mais il ne peut pas revenir normal comme à l'état initial</i>
<i>194- s'il est âgé ça ne sera pas de la même façon s'il était petit, la défense diffère si on est petit ou on est grand</i>
<i>216- moi je dis que le système immunitaire dépend de l'âge car le petit l'alimentation dans son corps est faible c'est pour cela que le système immunitaire est faible lorsqu'il devient jeune et avec la nourriture son système immunitaire devient plus fort</i>

Sous-groupes:

A : Ahmed, Amira¹, Hasna et Iheb, (Rabia)

B : Jalel, Raja, Asma², (houssem)

C: Imen, Amira², Bouthaina, Amèni

D: Asma¹, Emna, Rahma, (Oumaima)

* Les élèves mis ente parenthèses sont ceux qui étaient présents mais qui n'ont pas participé.

* Les tableaux sont présentés par ordre alphabétique selon le prénom de l'élève.

Tableaux récapitulatifs des différentes participations de chaque élève lors du débat: Vaccin-Organisme Humain

Tableau n°1: Ahmed

Ahmed
Vaccin-Organisme Humain
274- le vaccin qui agit rarement après l'échec des anticorps
276- <i>Le vaccin intervient dans des cas rares et intervient seulement dans le cas où les anticorps ne réussissent pas à combattre la maladie, le microbe là</i>
278- oui
303- oui c'est juste, la réponse de asma1 est juste parce que quand le vaccin... quand la maladie entre dans le corps de l'homme le vaccin <i>intervient et au lieu de tuer la maladie il la transforme lui aussi en vaccin</i>
305- <i>oui la maladie est facteur parmi d'autres qui permet la multiplication du vaccin, il va se multiplier</i>
308- <i>comment prouver que le vaccin n'est pas un être vivant ?</i>
310- oui
330- la réponse de Emna n'est pas juste parce que asma2 a dit que le vaccin est la composante de la sang mais le vaccin quand l'individu a un saignement et fait sortir ce sang là obligatoirement le vaccin va sortir avec lui c'est pour cela que sa réponse est fausse
332- asma2 et Emna
334- <i>oui et imen est juste</i>
352- asma1 a dit que par exemple lorsque l'individu donne le sang, ce sang là le vaccin va sortir avec lui?
368- ce n'est pas juste j'ai une autre réponse, le corps humain effectue plusieurs vaccins et chaque vaccin est destiné à une maladie déterminée. La majorité des vaccins qu'on effectue c'est contre une maladie qui nous atteint qu'une seule fois durant notre vie c'est pour cela qu'un vaccin par exemple un vaccin contre la rougeole, la rougeole nous atteint une seule fois durant notre vie et quand elle nous atteint le vaccin intervient et comme ça la quantité du vaccin sera épuisée et on

<i>effectue un vaccin contre une autre maladie</i>
370- oui
372- oui
375- oui
402- ce n'est pas juste madame car n'importe qu'elle personne si elle veut effectuer un vaccin on va lui compter le nombre de cellules dans son corps?
404- moi je dit que le vaccin est comme une énergie renouvelable c'est pour cela qu'on ne fait pas le vaccin une seule fois mais plusieurs fois
406- non pas contre la même maladie contre plusieurs maladies. Mais chaque vaccin est précis à quelle maladie
408- oui madame
412- dans le corps humain
414- non
416- le corps humain, puisqu'il prend le vaccin pourquoi il meurt alors?
418- vous avez dit pourquoi l'efficacité du vaccin reste jusqu'à la mort ? Mais on peut mourir même si on est petit donc le vaccin ne nous protège pas contre la mort et aussi il ne va pas prolonger notre vie
437- le corps humain n'a que le vaccin comme anticorps ? Le corps humain a plusieurs types d'anticorps non pas que le vaccin, le vaccin est l'un des types d'anticorps
439- c'est un anticorps
441- madame il y a des maladies bien déterminées dont leurs manifestation est bien fixée c'est pour cela qu'on doit insister sur le vaccin dès l'enfance, il y a des temps exactes car en ce moment là il peut être exposer au maladies
443- madame, il a déjà reconnu la maladie donc il n'a plus besoin de vaccin, le système immunitaire a acquis une caractéristique qui l'a rendu capable de reconnaître la maladie, le microbe comme l'expérience qu'on a déjà effectué
445- l'expérience de la souris (Ahmed fait appel à ce qu'on a vu au cours de la séance précédente, expériences effectuées sur les souris : immunité spécifique)
468- comme si c'est un maillon de présentation de la maladie c'est lui qui s'oppose à la maladie ensuite lors d'une seconde entrée de la maladie il y a synthèse d'une substance dont le rôle est la défense de l'organisme contre la même maladie en cas

<i>d'une nouvelle revenue</i>
470- le vaccin <i>représente un maillon de reconnaissance entre la maladie et la substance qui va être resynthétisée par le vaccin qui le laisse...</i>
472- oui, cette substance <i>là lui permet, lorsque la maladie entre une nouvelle fois, de vaincre la maladie sans revenir au vaccin</i>
475-
480- <i>lors de la vaccination c'est le sérum qui est synthétisé et on peut le retirer du corps humain et on le fourni à un autre corps humain</i>
482- oui
485- cette substance <i>je crois que c'est les globules blancs. Le vaccin synthétise un substance qui s'appelle les globules blancs</i>
488- mais non madame, <i>mais pourquoi doit-on effectuer le vaccin à un âge très petit, il y a des vaccins qu'on doit effectuer et nous sommes très très petits</i>
494- parce que le vaccin <i>c'est lui qui construit le système immunitaire, je ne crois pas que le système immunitaire existe chez l'individu dès la naissance. C'est-à-dire le système immunitaire n'existe pas à la naissance et se construit après avoir effectuer les vaccins et comme ça se développe le système immunitaire</i>
496- <i>c'est pour cela que une partie des naissances aboutissent à la mort</i>
500- <i>s'ils avaient un système immunitaire avant la vaccination, ce système immunitaire n'est pas entrain d'effectuer ses rôles, il ne pouvait pas vaincre les maladies graves. Avant, lorsqu'un individu non vacciné atteint la rougeole il fini par mourir, c'est pour cela que je crois que le vaccin renforce le système immunitaire du corps humain</i>
507- <i>je vais poser une question à Rahma : comment le vaccin administré à la mère va passer à son fœtus?</i>
509- <i>je crois que le vaccin reste toujours dans le corps humain car il y a toujours un équilibre alimentaire en mangeant, je me rappelle madame dans le petit carnet des vaccins il y a une photo de l'équilibre alimentaire. on doit mettre la date selon laquelle on a effectué</i>
523- le vaccin est un être vivant, <i>il lui faut des fortifiant pour qu'il puisse survivre comme l'alimentation qui est l'un des facteurs qui laissent.</i>
525- oui <i>c'est juste madame</i>

Tableau n°2: Amira1

Amira1
Vaccin-Organisme Humain
306- madame le vaccin ne peut pas être des êtres vivants qui se multiplient, c'est pas un être vivant
311- c'est un produit
357- madame je ne suis pas d'accord avec asma1 car dans le corps humain <i>il y a des cellules qui meurent, où va alors le vaccin</i>
420- le vaccin est un être vivant parce que ce sont des microbes qui mangent les microbes qui sont nuisibles
422- ils vont manger les autres microbes ou les agents pathogènes
424- euuuuu...
431- non madame je ne crois pas
433- <i>peut être lorsque la personne grandi le corps devient faible et on a dit que la vaccination se multiplie avec le corps c'est-à-dire en même temps avec le corps, lorsqu'il est un petit enfant il va grandir donc la vaccination va grandir et lorsque le corps humain s'affaibli la vaccination s'affaiblie</i>
489- pour renforcer les globules blancs
529- <i>le vaccin qu'on a additionné au bébé n'est suffisant que pour une période limitée, mais pourquoi on a dit que le vaccin nous protège jusqu'à la vieillesse ?</i>

Tableau n°3: Amira2

Amira2
Vaccin-Organisme Humain
312- <i>l'idée de Ahmed et asma1 peut être fausse car le vaccin ne nous protège pas contre toutes les maladies, par exemple on peut être vacciné contre la paralysie mais suite à un accident la personne peut être paralysée donc pas forcément le vaccin nous protège jusqu'à la mort. Le vaccin peut sortir de l'organisme il ne va pas y rester éternellement</i>
387- <i>le vaccin se place dans plusieurs cellules et non pas dans une seule, s'il va se</i>

placer dans une seule cellule il va être épuisé à la première maladie et lors d'une seconde maladie on ne va rien trouver donc le vaccin se trouve dans le sang et si une personne va donner le sang elle va donner un sang ayant la même qualité que le sien et non pas un sang différent

461- je suis d'accord avec raja car on a déjà dit que plus le corps est fort plus son système immunitaire est évolué. Donc le vaccin n'est épuisé que si le système immunitaire est devenu très fort, il s'est habitué de la maladie c'est-à-dire il va s'auto-guérir et ne se laisse pas se faire du mal

534- Supposant qu'il s'est produit une naissance prématurée qu'est ce qui va se passer

Tableau n°4: Asma1

Asma1
Vaccin-Organisme Humain
285- je suis en désaccord avec elle car le vaccin ne se développe pas il...il...
287- non il va rester dans le corps, quand il se développe, le corps, C'est-à-dire le corps <i>met en réserve</i> les anticorps
289- les anticorps qui sont dans le vaccin
291- oui le vaccin est un anticorps
293- oui
295- la vieillesse oui
297- à des doses bien déterminées, je sais pas...
299- ils vont se multiplier
301- oui
336- <i>il se peut qu'il y aura filtration c'est-à-dire les anticorps restent dans le corps et le sang sort</i>
345- <i>il se peut que les cellules prennent le vaccin et elle sera composées du vaccin c'est-à-dire...</i>
347- les cellules du corps
349- c'est une <i>cellule</i> dans laquelle entre le vaccin, et lorsque le vaccin est dans la cellule il devient l'un de ses composantes

351- il va rester tout le temps dans l'organisme humain
354- moi j'ai pas dit que le vaccin est dans le sang j'ai dit que le vaccin est dans les cellules du corps
356- oui dans le tissus du corps
359- le vaccin va se déplacer en une autre cellule
361- oui
363- non c'est des anticorps
365- avec le sang
367- oui
409- on a dit que dans les bactéries il y a des bactéries nuisibles et des bactéries efficaces, on peut dire que le vaccin est un bactérie efficace
411- c'est-à-dire que c'est un être vivant qui peut se déplacer et...
474- <i>est ce que le vaccin est une anatoxine ? Oui ou non ? Et quelle est la substance synthétisée par le vaccin?</i>
483- je suis en désaccord car le sérum est dans le corps <i>c'est-à-dire</i> il existe déjà dans le corps naturellement
505- je suis désaccord car le système immunitaire existe dans le corps mais le vaccin le renforce seulement c'est pas
512- alors pourquoi ne trouve-t-on pas de la nourriture dans le système immunitaire?
542- <i>c'est pour cela qu'un enfant qui n'a passé dans le ventre de sa mère que sept mois est un bébé faible et il n'est pas de bonne mine car il lui manque les vaccins</i>
544- <i>après ils vont lui donner les vaccins manquants et les vitamines...</i>

Tableau n°5: Asma2

Asma2
Vaccin-Organisme Humain
314- le vaccin.... Le vaccin <i>c'est des cellules vivantes car il peut rester dans le corps et se développer lorsque le corps croit et reste dans le sang jusqu'à la mort de l'individu il reste dans le sang de l'individu et continu avec lui</i>
316- le vaccin <i>c'est des cellules vivantes dans le corps humain</i>

318- ils restent en mouvement dans le sang humain car le sang humain ne change pas
393- lorsqu'on vaccine le vaccin se propage dans toutes les cellules du corps et quand la cellule grandi le vaccin lui aussi il va grandir il croit, et lorsque la maladie contre laquelle on est vacciné le vaccin sort et lutte contre la maladie et il reste dans notre corps une idée sur...
395- c'est-à-dire le corps l'accepte, il a accepté la maladie
397- il revient à la cellule
399- soit il va mourir soit il revient dans la cellule
401- non il va se multiplier et comme ça sa quantité ne diminue pas
491- le vaccin fabrique un mur spécial pour le corps, c'est une barrière dans l'organisme humain
493- pour se défendre contre la maladie à laquelle on a effectué ce vaccin
533- lors de la vaccination le vaccin va fabriquer une barrière cette barrière là va croître avec l'individu selon l'équilibre alimentaire, lorsque la femme est enceinte elle donne une partie de cette barrière à son fœtus qui lui suffit juste la période durant laquelle il est dans son ventre pour qu'il soit protégé des maladies ensuite lorsqu'il sort il va avoir les vaccins spécifiques à lui

Tableau n°6: Emna

Emna
Vaccin-Organisme Humain
324- je suis en désaccord avec imen quand elle a dit que le sang lorsque la personne est blessée le sang va sortir et les anticorps vont sortir avec le sang. Peut être que dans le corps humain il y a une place où on.... Où sa existe le stockage des anticorps pour cela quand on fait le vaccin lorsqu'on est petit elle reste sa durée jusqu'à la mort
326- qui a dit que le vaccin va se multiplier
328- oui
338- madame c'est la même idée que la mienne il y a une place où il y a stockage d'anticorps et ne sort que lorsqu'on aura besoin
517- le vaccin est insuffisant, lorsque la mère a pris le vaccin c'est pour elle et non pas pour deux, la quantité de vaccin est insuffisante, elle ne peut pas passer, elle peut

passer mais la quantité est insuffisante
--

Tableau n°7: Hasna

Hasna
Vaccin-Organisme Humain
373- il y a des maladies qui attaquent l'organisme chaque l'année comme la grippe
435- je pense que les doses des vaccins sont suffisantes pour toute la vie
487- je suis en désaccord avec Ahmed car les globules blancs existent dans le corps humain dès que nous sommes nés même avant d'être vacciné
497- tu as bien dit une partie et non pas toutes les naissances
508- <i>comme la nourriture peut passer de la mère à son fœtus aussi le vaccin peut passer de la mère à son fœtus</i>
515- puisque tous les vaccins peuvent passer de la mère à son fœtus aussi toutes les maladies vont passées de la mère à son fœtus
526- <i>oui madame le vaccin transmis de la mère est suffisant jusqu'à l'arrivée des vaccin relatifs au bébé ensuite il va utiliser ses vaccins</i>
531- <i>parce que les quantités transmises par la mère sont de faibles doses et les quantités prises après sont élevées</i>

Tableau n°8: Iheb

Iheb
Vaccin-Organisme Humain
425- ils vont rester dans le corps
427- dans des cellules dans le corps
429- <i>jusqu'à la mort</i>
434- <i>peut être que le vaccin ne lutte que contre les maladies seulement et il ne nous protège pas contre la mort l'individu ne meurt pas qu'à cause des maladies</i>
446- <i>je suis d'accord avec Ahmed car peut être ce vaccin là lorsque sa validité se termine le système immunitaire reconnaît le vaccin et devient producteur de ce vaccin</i>
448- oui
495- <i>et si l'individu atteint une maladie avant d'être vacciner il va mourir ? Si la</i>

<i>maladie vient avant le vaccin</i>
<i>499- ce qui prouve que le système immunitaire existe même avant d'être vacciner</i>
<i>510- le vaccin donc et comme a dit hasna puisque la nourriture passe de la mère à son fœtus donc le vaccin existe dans les cellules de l'appareil digestif de la mère</i>
<i>527- d'une façon spontanée l'effet du vaccin transmis par la mère se stoppe son effet?</i>

Tableau n°9: Imen

Imen
Vaccin-Organisme Humain
<i>313- je suis en désaccord avec... parce que amira1 dit que les vaccins sont des êtres vivants ce sont des êtres vivantes car ils restent de longues durées dans le corps et ça donne de long temps pour multiplier beaucoup</i>
<i>320- elle a dit que vaccin est une cellule vivante, je suis en désaccord avec elle, elle dit qu'elle sera avec le sang donc d'après asma2 le vaccin sera une composante du sang</i>
<i>322- ce n'est pas une juste réponse</i>
<i>376- le composant des vaccins peut protéger le corps humain contre certains maladies par conséquent l'organisme reste sain</i>
<i>378- c'est-à-dire les composants du vaccin c'est eux qui vont défendre l'organisme</i>
<i>380- asma1 a dit que le vaccin se trouve...reste dans une cellule donc il vont rester tout le temps</i>
<i>382- ils vont se déplacer</i>
<i>384- d'une cellule morte à une autre cellule vivante</i>
<i>386- oui</i>
<i>388- le vaccin se donne à des doses bien déterminées, non pas chaque cellule va prendre une quantité inférieur à l'autre, la quantité du vaccin va être subdivisées sur toutes les cellules du corps entier</i>
<i>390- on a déjà dit que la vaccination est un individu... un être vivant donc il se multiplie, quand le nombre de cellules va augmenter la vaccination va aussi augmenter</i>
<i>392- oui</i>

462- <i>amira2 adit que le vaccin remplace le système immunitaire dans la reconnaissance des maladies mais madame par contre il y a des maladies qui ne se manifestent qu'une seule fois comme madame la rougeole comment madame il peut...</i>
479- <i>les globules blancs existent dans le corps de l'être humain dès la naissance</i>
536- <i>dans le cas d'un enfant prématuré lors de sa descente du ventre de sa mère on lui effectue des vaccins c'est-à-dire avant qu'il grandisse</i>

Tableau n° 10: Jalel

Jalel
Vaccin-Organisme Humain
449- <i>je suis d'accord avec Ahmed dans son avis mais en désaccord avec lui car le vaccin c'est pas lui qui défend l'organisme, le vaccin fourni des information au système immunitaire pour pousser les globules blancs pour fabriquer ...pour défendre l'organisme contre la maladie</i>
451- <i>il va lui présenter la maladie, lorsque la maladie va entrer il va la reconnaître, avec ses globules blancs</i>
453- <i>définir, la présentation de la maladie</i>
463- <i>madame la rougeole ne vient pas une seule fois elle revient mais le corps peut s'en défendre car il possède...</i>
465- <i>lorsqu'il connaît la maladie il peut lutter contre lorsque la maladie se présente il peut s'en défendre</i>
467- <i>comme on l'a étudié la séance précédente (Jalel ici fait appel au cours effectué lors de la séance précédente)</i> <i>On a donné à la souris l'anatoxine tétanique et elle a survie ensuite on lui a injecté la toxine tétanique et elle a survie mais lorsqu'on lui a donné la toxine tétanique sans une autre injection préalable elle est morte</i>
513- <i>l'idée de Hasna est fausse car si le vaccin passe de la mère à son fœtus pourquoi doit-on effectuer des vaccins aux enfants ? Puisque leur mère est vaccinée on n'est pas obligé de leur effectuer des vaccins</i>

sTableau n°11: oumaïma

Oumaïma
Vaccin-Organisme Humain
279- quand l'être humain est vacciné <i>c'est-à-dire</i> quand il est enfant son immunité prend des anticorps contre certaines maladies, ces anticorps se développent <i>c'est-à-dire</i> ils le protègent jusqu'à la vieillesse
281- oui
283- oui
476- le vaccin aide l'immunité de constitue des globules blancs contre cette maladie et quand elle revient une autre fois...
478- cette substance c'est les globules blanc qui sont synthétisés par le vaccin

Tableau n°12: Rahma

Rahma
Vaccin-Organisme Humain
323- <i>la réponse de asma2 est juste car lorsqu'on vaccine un enfant il est en période de croissance le vaccin va croître avec lui c'est juste il va rester dans le sang jusqu'à la mort</i>
339- <i>madame, lorsque l'individu effectue un vaccin, il aura la fièvre à l'emplacement du vaccin ensuite il y aura un gonflement sont les facteurs qui aident le vaccin à rester dans le corps humain</i>
341- <i>oui pour ne pas...</i>
343- <i>non elle va rester là mais ensuite elle va se propager</i>
502- <i>s'ils avaient un système immunitaire avant la vaccination, ce système immunitaire n'est pas entrain d'effectuer ses rôles, il ne pouvait pas vaincre les maladies graves. Avant, lorsqu'un individu non vacciné atteint la rougeole il fini par mourir, c'est pour cela que je crois que le vaccin renforce le système immunitaire du corps humain</i>
504- oui
519- <i>je suis d'accord avec Emna car la mère ne transmet à son fœtus qu'une petite quantité responsable de sa protection jusqu'à l'arrivée des vaccins qu'il va effectuer</i>

<i>lui-même</i>
521- oui
539- <i>madame le fœtus prend les vaccins les premiers mois dans le ventre de sa mère</i>
541- <i>c'est pas les derniers mois ça sera lors des premiers mois</i>
546- oui madame

Tableau n°13: Raja

Raja
Vaccin-Organisme Humain
455- <i>lors de la première venue de la maladie le vaccin défend l'organisme, et une autre fois le corps il l'a déjà accepter et il n'a plus besoin du vaccin il peut se défendre seul</i>
457- <i>il va défendre l'organisme au lieu de ce dernier</i>
459- <i>l'organisme maintenant reconnaît la maladie et la prochaine fois il va se défendre lui-même</i>
537- <i>dans le cas d'un enfant prématuré à l'extérieur ils vont lui fournir toutes les conditions semblables au ventre de la mère</i>

Sous-groupes:

A : Ahmed, Amira¹, Hasna et Iheb

B : Jalel, Raja, Asma², (houssem)

C: Imen, Amira², Oumaima, (Bouthaina)

D: Asma¹, Emna, Rahma

* Les élèves mis entre parenthèses sont ceux qui étaient présents mais qui n'ont pas participé.

* Les tableaux sont présentés par ordre alphabétique selon le prénom de l'élève.

Résumé

Le présent travail de recherche comporte deux grands volets. D'une part, il s'intéresse à l'étude des conceptions des apprenants de l'immunité du corps humain. L'étude des conceptions s'est effectuée en se basant sur des productions écrites effectuées par les apprenants : réponses aux questionnaires et préparation des affiches commentées. Nous avons montré que ces conceptions admettent une double fonction : elles forment, d'une part, un obstacle à l'acquisition de la connaissance immunologique, ce qui rend les opérations de l'apprentissage scientifique un peu difficiles. Elles représentent, d'autre part, un appui pour de nouveaux apprentissages. Il s'intéresse d'autre part à l'étude des activités langagières se produisant au cours d'un débat scientifique. Pour cela nous nous sommes intéressés à l'étude des arguments proposés par les apprenants, à la construction de problèmes scientifique et l'édification du savoir immunologique. Nous avons montré que les apprenants ne sont pas toujours en mesure de proposer des arguments adéquats, mais aussi il y en a ceux dont les arguments proposés ont permis la construction de problèmes scientifique et par conséquent ont abouti à la construction du savoir immunologique. Le présent travail de recherche nous a permis à la fois de compléter un travail ultérieur, celui du DEA, et aussi d'avoir effectué une étude plus approfondie et actualisée. Nous avons dépassé les études classiques qui s'intéressent seulement aux conceptions des apprenants, pour aller plus loin et s'intéresser au processus de la problématisation dans un milieu scolaire où les apprenants ne sont pas habitués à une telle activité en classe.

Mots clés : conception, obstacle, problématisation, apprentissage, argumentation, débat scientifique, activité langagière, immunité humaine.

CONCEPTION, ARGUMENTATION AND PROBLEMATIZATION OF THE FIRST
SECONDARY YEAR PUPILS IN IMMUNOLOGY

Abstract

This research task comprises two large shutters. First, it is interested in the study of learners' conceptions of the human body's immunity. The study of the designs was carried out while being based on written productions carried out by learners: answers to the questionnaires and preparation of the posters with accompanying notes. We showed that these designs admit a double function : they form, on the one hand, an obstacle with the acquisition of immunological knowledge, which returns the operations of the scientific learning a little bit difficult. They represent, on the other hand, a support for new apprenticeships. It is interested in addition in the study of the linguistic activities occurring during a scientific debate. For that, we were interested in the study of the arguments suggested by learners, in the construction of scientific problems and the edification of the immunological knowledge. We showed that the learners are not always able to propose adequate arguments, but also there are those whose suggested arguments allowing the construction of scientific problems and consequently led to the construction of the immunological knowledge. This research task has at the same time enabled us to supplement a later work, that of the DEA, and also to have carried out a more deepened and brought up to date study. We exceeded the traditional studies which are interested only in learners' conceptions, to go further and to be interested in the process of problematization in a school environment where learners are not accustomed to such an activity in class.

Key words: design, obstacle, problematization, apprenticeship, argumentation, scientific debate, linguistic activity, human immunity.

DISCIPLINE

Sciences de l'éducation

UNIVERSITÉ DE NANTES

UFR Lettres et langages

École doctorale Cognition, éducation, interaction

Centre de recherches en éducation de Nantes - CREN

Chemin de la Censive-du-Tertre, BP 81227, F-44312 NANTES CEDEX 3 (France)
