

I.U.F.M.

STOEZEL Christèle

Académie de Montpellier

Site de Mende

**COMMENT UTILISER LES
REPRESENTATIONS DES ENFANTS
EN BIOLOGIE
ET LES FAIRE EVOLUER
VERS L'ACQUISITION D'UN SAVOIR
PLUS PERFORMANT ?**

Contexte du mémoire :

Discipline concernée : Biologie

Classe concernée : CE1 - CE2

Ecole publique de Grandrieu

Tuteur : Mr Christian RI DAO

Assesseur: Me Patricia DENI S

Année universitaire 2001-2002

RESUME EN FRANÇAIS

Prendre en compte **les représentations**, avant tout nouvel apprentissage, ne suffit pas. Il faut arriver à les faire évoluer vers **un savoir** plus élaboré. Les apprenants doivent être **acteurs** de cette **évolution**. La construction de problèmes, dans **une démarche de problématisation**, conduit les élèves à la nécessité de modifier leurs modèles explicatifs.

RESUME EN ANGLAIS

Taking in to account the representations before learning anything new is not enough. We have to teach them to evolve to a more elaborate way of thinking. The children must be “actors of this evolution”. The construction of problems in a problematisation approach shows the children the necessity to modify their beliefs.

MOTS-CLES:

Représentations

Savoir

Acteurs

Evolution

Démarche de problématisation

MENTION ET OPINION MOTIVEE DU JURY

SOMMAIRE

INTRODUCTION	P 1 - 2
I. LES REPRESENTATIONS	P 3 - 4
1) Qu'est-ce qu'une représentation ?	P 3
2) Pourquoi faut-il tenir compte des représentations ?	P 3
3) Comment faire émerger les représentations ?	P 4
II. COMMENT FAIRE EVOLUER LES REPRESENTATIONS ET LES AMENER A ETRE UN MOTEUR, UN OUTIL D'APPRENTISSAGE ?	P 5 - 9
1) Faire avec les représentations	P 5
2) Prendre en compte les obstacles	P 5
3) La construction de problèmes ou problématisation	P 6
4) Les outils et situations-outils utilisés	P7
III. MISE EN PRATIQUE	P 9 - 27
1) Séance 1: émergence des représentations	P 10
2) Etude personnelle des représentations pour détecter les obstacles	P 13
3) Séance 2: mise en évidence et construction de problèmes	P 17
4) Séances 3 et 4: recherche sur des documents	P 20
5) Séance 5: évaluer l'évolution des représentations	P 22
6) Analyse de la séquence, des outils et des situations-outils utilisés	P 25
CONCLUSION	P 28

INTRODUCTION

Depuis l'antiquité, des philosophes ont tenté d'explicitier le processus d'apprentissage par des modèles accordant la primauté soit à l'innée, soit à l'acquis.

La seconde partie du 20^{ème} siècle voit naître une nouvelle conception de l'apprentissage : le constructivisme. Ce modèle n'assimile pas l'enfant à une « table rase » et définit l'acte d'apprendre comme une restructuration des connaissances antérieures, lors d'une interaction entre le sujet et l'objet des connaissances.

D'après les Instructions Officielles de 1995, l'enfant doit être placé au centre des apprentissages. Il doit être agent et non le sujet de la construction des savoirs. De ce fait l'émergence des représentations des enfants est primordiale. En effet avant qu'une nouvelle notion soit abordée en classe, l'enfant a élaboré ses propres structures explicatives afin de se représenter la réalité qu'il perçoit. PIAGET définit ce concept de représentations comme *« le fruit d'un très long travail de structuration et de maturation réalisé par le sujet. Elle résulte d'une assimilation déformante, effectuée depuis longtemps à partir d'apports aux origines les plus variées. »* Ces représentations peuvent donc être erronées et constituer un obstacle aux savoirs.

GIORDAN et ASTOLFI, deux didacticiens des sciences ont montré l'échec d'un enseignement dogmatique. Les travaux de ces chercheurs prouvent qu'un enseignement qui ne tient pas compte des représentations des apprenants ne modifie pas les conceptions enfantines qui vont donc persister au cours de la scolarité.

Mais, le fait de les prendre en compte ne suffit pas : il faut que l'enseignant mette en place une démarche qui aboutisse à la restructuration de ces conceptions. Ceci n'est pas évident et pose des problèmes.

En effet, en début d'année, nous avons mené, dans le cadre de la formation à l'I.U.F.M. quatre séances en C.M.2, à l'Ecole Annexe de Mende, sur la reproduction humaine. Au cours de la première séance, les enfants ont exprimé leurs idées sur ce sujet et certaines conceptions sont apparues. Malgré nos efforts, à la quatrième séance, nous nous sommes rendues compte que certaines représentations n'avaient pas évolué et étaient toujours ancrées. C'est à la suite de cette expérience, sur le terrain qu'il m'a semblé intéressant de me pencher sur ce sujet : **« Comment utiliser les représentations des enfants en biologie et les faire évoluer vers l'acquisition d'un savoir plus performant? »**

Pour cela des apports théoriques m'ont été nécessaires pour m'aider dans mes réflexions et soutenir la pratique. Aussi, dans un premier temps, il convient de définir le terme de représentation et d'expliquer pourquoi et comment les faire émerger au cours de l'apprentissage. Dans un deuxième temps, je présenterai mes choix pédagogiques, les outils que j'ai utilisés pour faire évoluer les représentations et amener les élèves à se décentrer et à construire des problèmes.

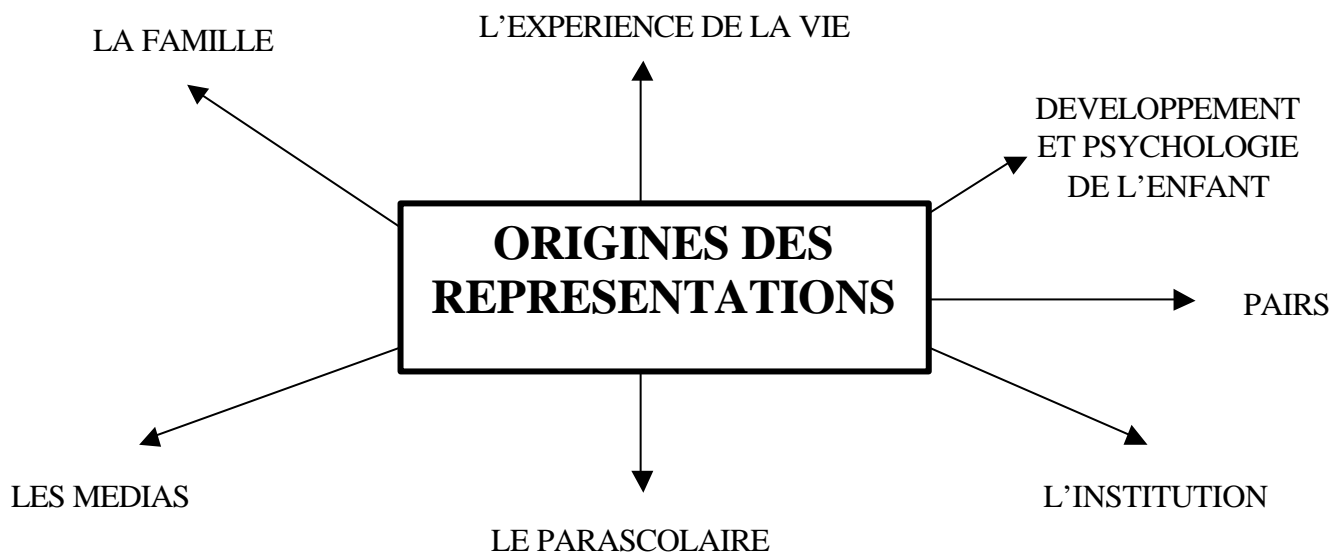
Ces choix et outils seront ensuite testés et analysés dans la troisième partie consacrée à la présentation d'une des trois séquences menées en C.E.1-C.E.2 sur le corps humain et l'éducation à la santé.

I. LES REPRESENTATIONS

1) Qu'est-ce qu'une représentation ?

Pour GIORDAN et DE VECCHI, comme pour la plupart des auteurs actuels, une représentation (ou conception) est un modèle explicatif simple, répondant à la logique de son possesseur et que l'apprenant construit la plupart du temps par analogie. Ce modèle permet à l'enfant comme à l'adulte, d'interpréter et de chercher à comprendre le monde dans lequel il évolue.

Il s'agit donc d'un « déjà-là » conceptuel fonctionnant de manière efficace pour l'apprenant : une stratégie qui apporte des réponses à ses interrogations. Ces représentations ont des origines diverses, elles ne sont pas le seul fait du milieu scolaire, elles sont toujours en rapport avec le niveau de connaissances et l'histoire de l'apprenant, elles dépendent du milieu socio-culturel dans lequel elles sont émises...



2) Pourquoi faut-il tenir compte des représentations ?

Avant d'aborder tout enseignement, les apprenants ont déjà des idées sur les savoirs enseignés. C'est à travers celles-ci qu'ils essaient de comprendre les propos de l'enseignant ou qu'ils interprètent les situations proposées et les documents fournis. Ces représentations

permettent à l'individu de stabiliser son savoir. Mais attention, l'apprentissage d'une connaissance ou l'acquisition d'une démarche de pensée en dépendent complètement. En effet, comme les représentations mentales sont propres à chaque individu, elles lui servent de cadre de référence dans lequel il interprète toute information nouvelle. L'apprenant s'étant constitué un ensemble de fausses conceptions et les tenant pour vraies, est enclin à faire subir des distorsions à l'information qui lui est transmise. C'est à ce stade que les représentations mentales erronées deviennent un problème. Si l'on n'en tient pas compte, ces représentations se maintiennent et le savoir proposé « glisse » généralement à la surface des apprenants sans même les imprégner. Elles persistent alors, et réapparaissent à la première occasion : placarder sur une représentation un savoir est comme une affiche qui à la fin se décollera.

Il est assez fréquent encore aujourd'hui, de relever dans les propos des adultes, même cultivés, des représentations erronées, que les années d'école, de lycée voire d'université n'ont pas réussi à déraciner.

3) **Comment faire émerger les représentations ?**

A- Grâce à l'écrit

a- par un questionnaire écrit

b- par un dessin ou un schéma annoté

Proposer une explication par le dessin peut souvent paraître plus facile pour certains jeunes apprenants, alors que la production écrite demande à l'enfant de structurer les idées requises : ceci peut provoquer une surcharge cognitive et gêner l'exposé des apprenants.

B- Par l'action ou l'interprétation d'une expérience

C- Par le langage oral :

ce moyen peut-être utilisé en complément des deux méthodes énoncées.

II. COMMENT FAIRE EVOLUER LES REPRESENTATIONS ET LES AMENER A ETRE UN MOTEUR, UN OUTIL D'APPRENTISSAGE ?

1) Faire avec les représentations

GIORDAN, ASTOLFI, DE VECCHI ont montré les limites voire l'échec d'un enseignement transmissif des sciences, qui considère comme CONDILLAC l'élève comme « *une cire molle qu'il s'agit d'imprégner* ». Au contraire, l'apprentissage n'est pas un processus de transmission mais un processus de transformation des représentations pour arriver à la construction d'un savoir. Le maître doit donc « faire avec » les conceptions en permettant leur expression. Mais il ne suffit pas de les faire émerger, il faut les utiliser, les travailler.

De plus, la prise en compte des représentations ne consiste pas en la destruction, le contournement ou l'écrasement de celles qui sont erronées, il faut « *faire avec pour aller contre* » selon A. GIORDAN en plaçant l'apprenant face à une situation qui pose problème : la conception doit être ébranlée par le doute, remise en cause donc déclencher une rupture épistémologique qui provoque un déséquilibre chez le sujet et l'oblige à dépasser le conflit socio-cognitif, les obstacles qu'il rencontre.

Comment peut-on s'y prendre ?

2) Prendre en compte les obstacles

Dans un travail scientifique, un obstacle épistémologique fait ralentir, stagner ou régresser la connaissance. De ce fait, l'enseignant, d'après E. PLE (ASTER n°24), peut percevoir l'obstacle comme un écart au savoir, car il s'oppose à la réussite de son projet, aux objectifs qu'il s'est fixé. Or MARTINAND (1986) présente l'idée d'objectif-obstacle comme l'inverse d'une situation de blocage : « *Dans la mesure où ces obstacles ont une signification épistémologique profonde, je crois qu'ils fournissent la clé pour formuler les buts les plus essentiels de l'éducation. Autrement dit, il s'agit d'exprimer les objectifs en termes*

d'obstacles franchissables, car parmi la diversité des objectifs possibles, les objectifs intéressants sont les objectifs-obstacles. »

Ainsi, la définition des objectifs ne dépend plus seulement d'une transposition du savoir universitaire mais aussi des difficultés inhérentes à l'élève.

C'est ce que j'ai tenté de faire au cours de la séquence relative à la digestion-nutrition. La détection des obstacles et la prise en compte des objectifs-obstacles a pu se faire pendant et à la suite de l'émergence des représentations. Devant l'ensemble des obstacles, il a fallu choisir essentiellement ceux qui étaient à la portée des enfants de ce niveau, (C.E.1-C.E.2).

Suite à cela, il faut concevoir un dispositif d'apprentissage autour de (des) l'obstacle(s), à franchir et le(les) construire de tel sorte à ne pas le(les) contourner. Pour cela, le formateur doit aider la classe à se poser des questions et à y répondre.

3) La construction de problèmes ou problématisation

Elle se décompose en deux temps :

➤ Emergence des représentations à partir d'une question, très générale, posée par l'enseignant. Cette question doit avoir du sens pour l'enfant, elle doit s'inscrire dans la progression du travail fait précédemment, elle doit être formulée en fonction des hypothèses, de l'enseignant sur les conceptions et les objectifs qu'il s'est fixés.

➤ L'analyse des productions des enfants :

- par l'enseignant : ce qui lui permet de détecter les obstacles essentiels et d'affiner plus précisément les objectifs à atteindre (objectifs-obstacles).

- par les enfants : une phase d'observation d'argumentation et de comparaison a lieu, à l'oral, sous la forme d'un débat, ils procèdent à un jeu de questions-réponses : les problèmes émergent. Cette confrontation collective génère un conflit socio-cognitif : les enfants se rendent compte qu'ils ne perçoivent pas tous les choses de la même façon et ainsi remettent en question leurs façons de penser. Ils ne sont plus tout à fait sûrs que ce qu'ils ont proposé est « la vérité » et se posent des questions :

- soit parce que leur théorie s'oppose à la théorie d'un ou plusieurs pairs.
- soit parce qu'on a détecté dans leur théorie une incohérence, une bizarrerie.

L'enseignant à ce niveau relance, se fait secrétaire, il a un rôle d'animateur. Dans ces moments de doutes, il fait formuler aux enfants les points qui leur posent problème, à chacun d'eux correspond, ensuite, une question. Il reformule ce qui est dit et provoque des moments d'explications, de confrontations entre productions : ce sont des moments structurants dont le but est d'amener l'élève à se décentrer et à prendre conscience des limites de son modèle explicatif.

Ils sentent alors la nécessité de modifier leur modèle explicatif, c'est ce qu'avancent M. FABRE et C. ORANGE *«l'élève ne peut donner sens aux connaissances scientifiques qu'en les appréhendant comme solutions possibles de problématiques élaborées en classe.»*

La construction des problèmes n'est possible que si les représentations des enfants sont différentes, si elles sont homogènes, l'enseignant doit apporter un élément qui déstabilise (relever une incohérence au niveau du modèle explicatif).

Faire des sciences à l'école, signifie donc construire des problèmes lors de débats scientifiques en confrontant ses opinions à celles de ses pairs afin d'accéder à des connaissances scientifiques questionnées, discutées, qui ont du sens. Je vais maintenant préciser les outils et les situations-outils que je vais utiliser dans la pratique pour que les enfants arrivent à transformer leurs représentations.

4) Les outils et les situations-outils utilisés

Les grandes découvertes scientifiques découlent d'une démarche spécifique : c'est par l'observation et l'opposition de théories que sont soulevés des problèmes. Suite à cela, les chercheurs émettent des hypothèses et mènent, ensuite, des expériences ou recherches qui permettront de confirmer ou d'infirmer les hypothèses émises. Un savoir, en effet, ne possède un statut scientifique, que s'il est discuté, remis en cause. C'est sur cette démarche que je me suis appuyée, pour construire mes séances. L'objectif est d'amener l'enfant à l'acquisition d'un savoir raisonné en lui expliquant des phénomènes.

Je me suis fixée des points à approfondir qui n'avaient pas été assez exploités au cours de la séance sur la reproduction humaine en C.M.2. Ils seront utilisés au cours d'une séquence de cinq séances sur «le trajet des aliments et leur devenir dans le corps : digestion-nutrition», pour faire évoluer les représentations et éviter qu'elles ne réapparaissent :

- analyser individuellement et à titre personnel les représentations en vue de repérer les obstacles et d'en faire des objectifs-obstacles. Pour cela, je me suis servie de divers ouvrages de recherche.

- Utiliser la problématisation peut-être une aide à l'évolution des conceptions et à l'acquisition des savoirs. Il faut arriver à l'opposition des théories des enfants, à leur faire prendre conscience de l'existence de problèmes dans leurs conceptions. Pour cela, il est indispensable que l'enfant prenne connaissance d'autres représentations que la sienne. L'objectif étant d'amener l'élève à se décentrer par rapport à son point de vue. Ceci est obtenu en échangeant les productions entre enfants: chacun tente d'expliquer ce qu'a voulu représenter son pair, critique le modèle en l'argumentant et en posant des questions à l'autre, si nécessaire pour mieux comprendre le mécanisme explicité. Ce jeu de questions-réponses amène les enfants à formuler eux-mêmes les problèmes.
Ces problèmes verbalisés doivent être mis en relief. C'est à ce niveau que l'enseignant est secrétaire et médiateur des élèves.

Il note au tableau :

- ce sur quoi ils sont d'accord
- ce sur quoi ils ne sont pas d'accord
- ce qu'ils ne savent pas

Ceci se présentera sous la forme d'un tableau. A la fin de cet inventaire, à chaque problème posé doit correspondre une question. De nouvelles hypothèses vont surgir de ces interrogations, car les représentations ont été ébranlées. Cet ensemble de questions permettra d'élaborer un questionnaire pour la séance suivante. Ainsi les enfants comprennent l'utilité des recherches.

- recueillir un maximum de documents adaptés aux enfants sur le sujet étudié, pour répondre à leurs questions, qui peuvent-être très variées. Elaborer un tri et ne retenir que ceux qui ne sont pas trop compliqués, qui répondent aux questions. En C.E.1-C.E.2, nous nous limiterons au trajet et au devenir des aliments sans entrer dans l'explication des mécanismes de la digestion. Pour cette étude, on ne peut pas expérimenter à ce niveau.

➤ enregistrer au cours des séances, les élèves à l'aide d'un magnétophone :

- au sein des groupes, pour connaître leur organisation et leurs critères de mise d'accord
- au cours de la mise en commun car lorsqu'on est au tableau, on ne peut pas tout entendre, alors que certaines remarques sont importantes et permettent de « rebondir ».

RECAPITULATIF DE LA DEMARCHE ADOPTEE

- 1- Recueil des représentations (individuel)
- 2- Explication, confrontation des conceptions (collectif)
- 2'- Construction de problème (collectif)
- 3- Recherche dans des documents variés (travail par binôme) :confrontation au réel
- 4- Mise en commun collective, discussion
- 5-Recueil des nouvelles représentations en vue de les comparer, les opposer aux premières
- 5'-Récapitulatif :élaboration d'une trace écrite .

III. MISE EN PRATIQUE

Trois séquences ont été menées dans une classe à plusieurs niveaux, C.E.1-C.E.2 (7 élèves de C.E.1, 3 élèves de C.E.2) durant le deuxième stage en responsabilité. Elles ont pour objectif, l'étude du corps humain et de l'éducation à la santé:

Séquence 1: les dents

Séquence 2 : l'alimentation et les problèmes liés à une mauvaise alimentation

Dans le cadre du mémoire, je vais me limiter à l'étude et l'analyse de la troisième séquence.

Séquence 3 : le trajet et le devenir des aliments

Objectifs conceptuels :

1. Connaître le trajet des aliments dans le corps, les différents organes traversés.
2. Comprendre ce qui se passe pour les aliments absorbés, leur transformation et le devenir.
3. Comprendre la fonction des aliments dans le corps.

Objectifs méthodologiques :

Utiliser une démarche scientifique :

1. Mobiliser les connaissances sur un sujet
2. Construire des problèmes
3. Les résoudre
4. Construire un modèle explicatif plus efficace.

1) **Séance 1 : émergence des représentations**

Objectifs : cette séance permet d'évaluer les connaissances des enfants sur ce sujet et de déceler les obstacles principaux. Grâce à elle, on peut fixer plus précisément les objectifs et définir le niveau de formulation à atteindre avec les enfants à la fin de la séquence. Chaque enfant doit produire un schéma annoté expliquant le trajet d'une pomme et d'un verre de jus d'orange dans le corps.

Objectif spécifique : l'enfant sera capable de présenter, expliquer, argumenter son schéma sur le trajet des aliments.

a- Première phase : présentation du thème et de la méthode de travail

Déroulement : en début de séance, les enfants font quelques rappels sur les séances précédentes : les différents types de dents, leur nombre, leur rôle, les règles à suivre pour qu'elles soient en bonne santé, les sept familles d'aliments, le rôle de chacune d'elle.

Je leur propose alors de s'intéresser maintenant au trajet des aliments dans le corps en leur demandant : *« j'aimerais que vous dessiniez, dans la silhouette que je vais vous distribuer, le trajet, le chemin que suivent une pomme et un verre de jus d'orange dans notre corps. Que deviennent-ils et où vont-ils ? Au fur à mesure que vous faites votre schéma, je veux que vous notiez, en bas de la page, les questions que vous vous posez ou les choses que vous ne savez pas. »*

La question de départ est écrite au tableau :

« Quel est le trajet d'une pomme et d'un verre de jus d'orange, que deviennent-ils dans le corps ? »

Analyse : les enfants n'ont pas l'habitude de travailler de cette façon-là, certains me demandent si ce sera noté. Je leur explique, alors que je veux juste connaître ce qu'ils pensent du chemin des aliments et que ce n'est pas un contrôle. Je lis un soulagement visible sur leur visage = dédramatisation de l'erreur. Un enfant rétorque même « on va faire comme l'autre fois, avec les dents et les aliments, on va regarder ce que chacun en pense et après on cherchera pour savoir si on a raison ou pas. »

b- Deuxième phase : travail individuel

Déroulement

Chaque enfant a une feuille, format A4, sur laquelle est dessinée la silhouette d'un homme. La consigne est reformulée par un élève, ils travaillent ensuite individuellement.

Analyse

Dans un premier temps les enfants restent bloqués devant leur feuille. Ils disent « ne pas savoir », « ne pas arriver à dessiner ce qu'ils savent ». Je leur rappelle que ce n'est pas un

contrôle, qu'il ne faut pas avoir peur de se tromper. Je leur propose d'écrire un texte sous le dessin s'ils n'arrivent pas à dessiner, c'est le cas pour Chloé et Alexandre. Chloé écrit un texte explicatif puis se met à dessiner ; par contre Alexandre dyslexique, qui a du mal à écrire, à ma grande surprise se sent plus à l'aise dans la tâche écrite pour répondre à la consigne. Il me semblait qu'un schéma l'aiderait plus facilement à s'exprimer. En cours d'activité, je précise la consigne car les élèves dessinent le chemin des aliments mais n'expliquent rien : il n'y a pas de légende, on ne sait pas dans quel sens cela se passe...

Consigne : « Dessinez le chemin des aliments mais attention n'oubliez pas de légender vos schémas et d'expliquer dans quel sens cela se passe »

En passant entre les tables, je remarque certaines conceptions qui pourraient être des obstacles :

Deux tuyaux qui partent de la bouche

Pas de sortie des aliments

Seules les jambes sont nourries par des tuyaux

c- **Troisième phase : exposé individuel des représentations**

Déroulement : les dix enfants passent à tour de rôle au tableau pour exposer leurs productions. Après avoir présenté son travail chaque enfant est interrogé par les autres, des précisions sont demandées, des contestations commencent déjà à être énoncées.

J'essaie de conduire les enfants à repérer les ressemblances et les différences entre les représentations : elles sont affichées au tableau en fonction de leurs ressemblances.

Analyse : à ce stade les enfants ont du mal à se décentrer de leurs productions et à comparer avec celle des autres, je guide donc les observations. L'énonciation des problèmes nécessitant de la réflexion et du recul par rapport à ce que l'on a fait, il m'a semblé que les élèves n'étaient pas en mesure, à ce niveau de l'apprentissage de les construire. Aussi ai-je réservé la phase de construction de problèmes à la deuxième séance.

De plus, vu la diversité des représentations, il m'a semblé indispensable de procéder à une analyse plus fine de leurs modèles explicatifs.

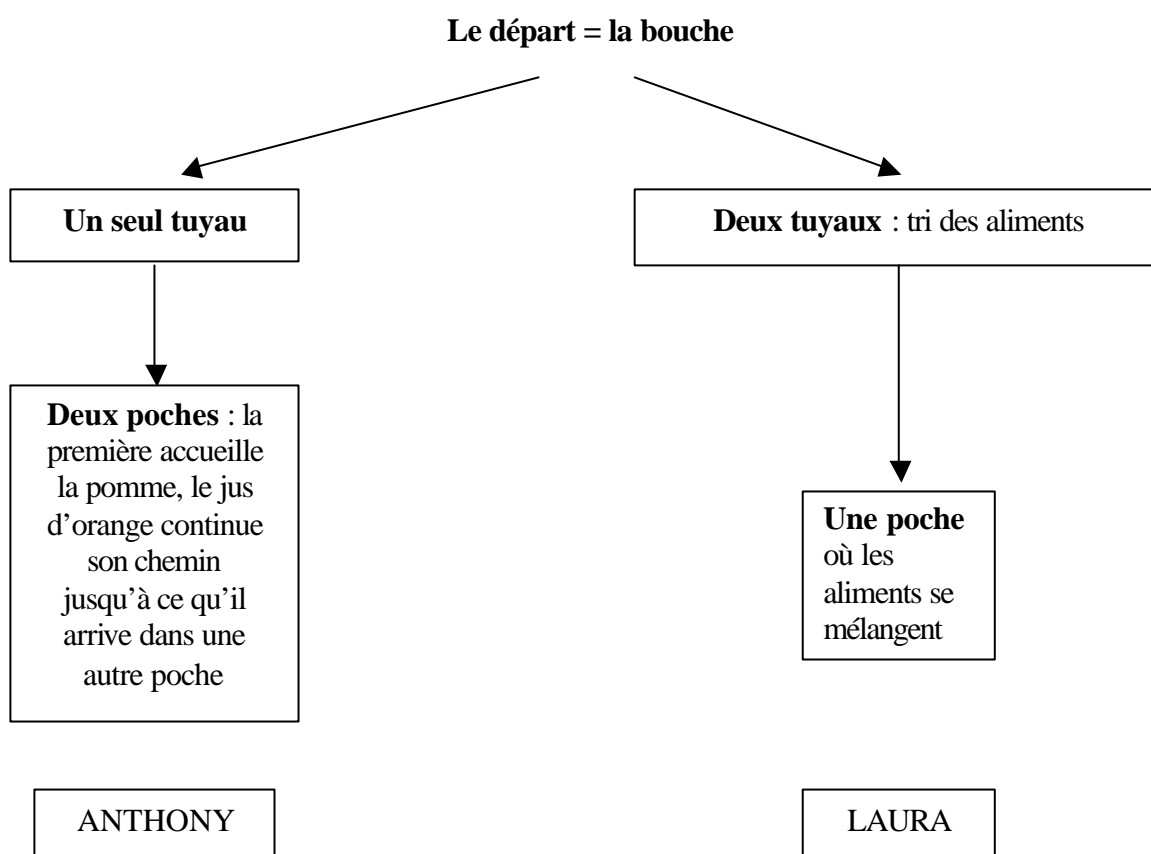
2) Etude personnelle des représentations pour détecter les obstacles

a. Analyse du travail de chaque enfant (représentations annexe pI)

ALEXANDRE : n'a pas su représenter ce qui se passait dans le corps. Pour lui, le jus d'orange va dans les jambes, la pomme dans les bras, mais on ne sait pas comment. Cet élève est dyslexique, je pensais que le fait de schématiser ce qu'il savait lui faciliterait la tâche, mais apparemment, en lui posant des questions je me rends compte qu'il n'a aucune idée sur le trajet des aliments dans son corps.

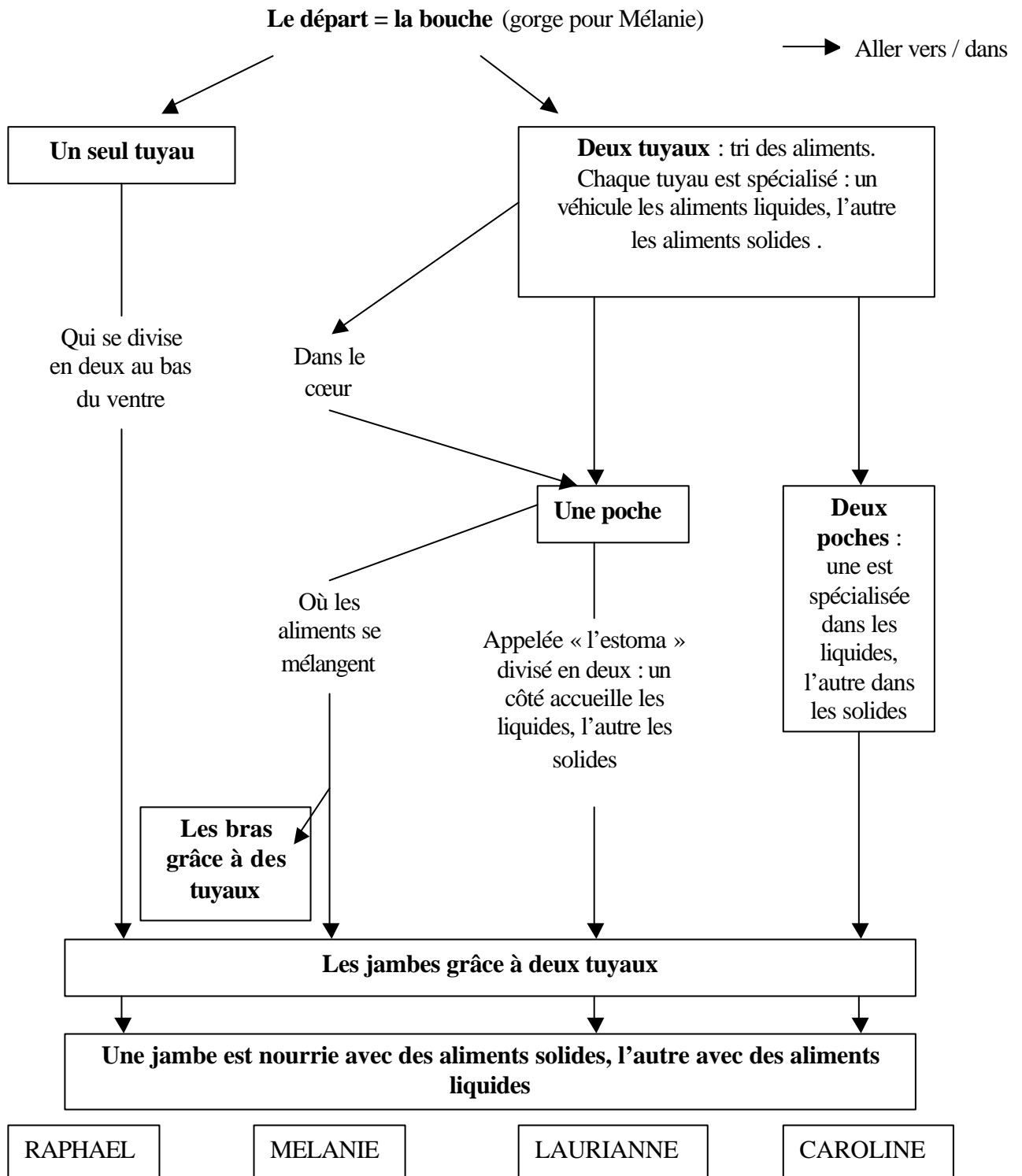
On distingue quatre types d'idées sur le trajet des aliments et leur devenir :

➤ Ceux qui pensent que les aliments s'accumulent dans une poche



Remarques : par un système de flèches, Laura explique la transformation des aliments qui deviennent de plus en plus petits.

- Ceux qui croient en l'existence d'un système de tuyaux spécialisés ou nourriciers dans tout le corps mais indépendant du système sanguin :



Remarques : Caroline a représenté les os, un tuyau et une poche accueillant l'oxygène, des veines dans les bras, mais il n'existe aucun lien entre ces différents éléments.

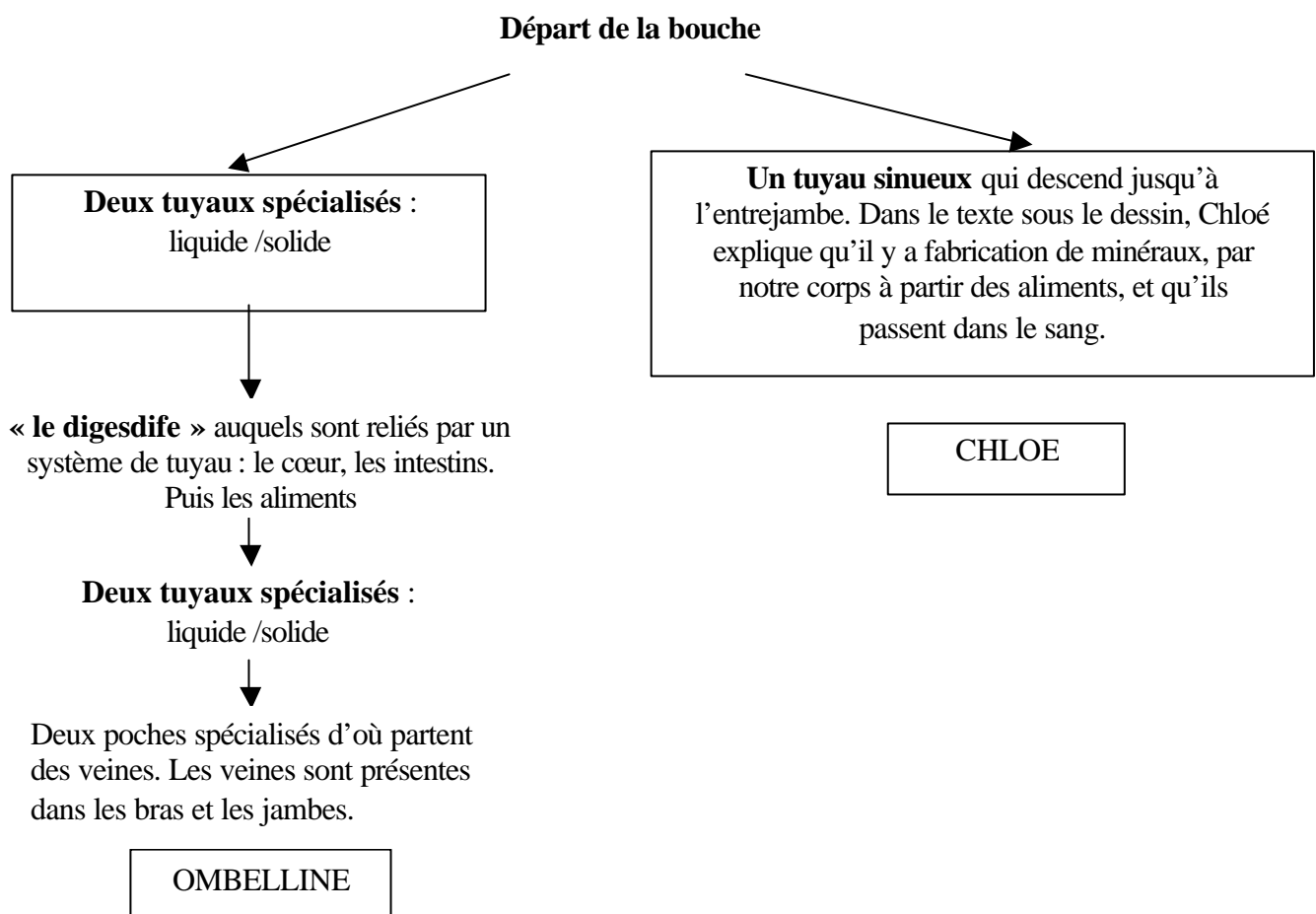
Laurianne a dessiné la pomme, dans son système de tuyau, sous la forme de petits ronds, ce sont de petits morceaux : l'action mécanique intervient.

➤ **Celle qui pense que rien ne reste dans le corps :**

MARIE : l'entrée se situe au niveau de la bouche, le trajet se fait grâce à un tuyau sinueux, auxquels sont reliés les poumons, et qui aboutit à l'entrejambe qu'elle appelle le sexe. Elle a aussi dessiné le cœur.

Au cours de la mise en commun des représentations, Marie précise que les aliments sortent au niveau des fesses. Ce qui provoque des ricanements : l'excrétion n'a peut-être pas été abordée par honte d'en parler.

➤ **Ceux qui pensent que les aliments passent dans le sang :**



Remarques : Chloé évolue dans un environnement médical, elle a donc entendu certaines choses comme par exemple les termes « minéraux, intestins », mais ne sait pas à quoi cela correspond.

Au moment de la mise en commun, Chloé et Ombelline n'ont pas su expliquer comment les aliments passaient dans le sang, elles ont précisé que certains aliments restaient dans le corps alors que d'autres sortaient au niveau « des fesses sous forme de caca ».

Suite à cette analyse, j'ai déterminé les obstacles les plus importants:

Au niveau du trajet

- 1- Les aliments sont triés dans des tuyaux, des poches, spécialisés : d'un côté on a les aliments solides, de l'autre les liquides.
- 2- Le cœur, les poumons interviennent dans le trajet ou sont traversés par les aliments.
- 3- Un système de tuyaux ou de poches sert à nourrir les jambes uniquement.

Au niveau du devenir des aliments :

La fonction des aliments dans notre corps n'est pas acquise

- 1- Les aliments ne servent qu'à nourrir les jambes.
- 2- Tout ce qui est ingurgité reste dans le corps, ou sort directement.
- 3- Le lien aliment-sang n'est présent que chez deux élèves.

Grâce à ces représentations, on peut se fixer les objectifs à atteindre, l'enfant devra être capable de :

- connaître le trajet des aliments dans le corps, c'est à dire les différents organes impliqués et traversés.
- comprendre ce qui se passe pour les aliments absorbés : la transformation (abordée simplement sans les mécanismes chimiques) et le devenir (distribution par voie sanguine).
- comprendre la fonction des aliments dans notre corps.

Il s'avère indispensable de demander aux enfants, au cours de la prochaine séance, de préciser la fonction de l'alimentation. Cette notion avait été abordée lors de la séquence sur la classification des aliments en famille et des problèmes liés à une mauvaise alimentation. A ce stade le lien n'est pas fait ou alors ils ne savaient pas comment l'expliquer sur un dessin. La formation de l'urine ne sera pas approfondie puisqu'elle ne provient pas de la digestion, quelques explications seront formulées sans entrer dans les détails.

3) **Séance 2 : Mise en évidence et construction des problèmes**

Objectifs spécifiques : l'élève devra être capable :

- 1- d'expliquer, critiquer un autre modèle que le sien sur le trajet et le devenir des aliments.
- 2- de comparer les différents modèles pour trouver les ressemblances et les différences
- 3- de faire émerger les problèmes et les exprimer sous la forme de questions.

a- Première phase : échange des dessins, travail par groupe de deux

Déroulement :

Consigne : *«L'autre jour je vous ai demandé de dessiner ce qui se passe dans votre corps quand vous mangez une pomme et que vous buvez un verre de jus d'orange. Aujourd'hui, on va échanger les dessins. Vous allez travailler par deux, chaque groupe aura deux dessins et va essayer de comprendre ce qu'ont voulu expliquer vos camarades dans leurs productions. Si le dessin ne permet pas de comprendre ce qui se passe, vous poserez les questions à la personne concernée, pour obtenir les informations qui vous manquent. »*

Analyse :

Les binômes ne sont pas constitués au hasard, de même que les dessins distribués. J'essaie de mettre ensembles des enfants qui n'ont pas la même vision des choses et de proposer aux enfants des modèles différents, de ce qu'ils ont dessiné, pour les amener à se décentrer de leur production et les aider à problématiser.

Binômes utilisés

Laurianne- Raphael

Marie- Chloé

Alexandre-Laura

Anthony- Caroline

Ombelline- Mélanie

Représentations

Ombelline-Alexandre

Mélanie -Laurianne

Marie- Caroline

Chloé- Raphael

Laura- Anthony

Remarque : Je leur demande aussi de répondre à la question « *A quoi ça sert de manger ?* »

b. Deuxième phase : mise en commun

Déroulement :

Chaque groupe explique les schémas dont il dispose. Ils posent des questions pour clarifier certains points mais les réponses parfois ne conviennent pas aux enfants. Comme le débat est animé je propose de noter les points sur lesquels ils sont d'accord / ceux sur lesquels ils ne sont pas d'accord/ ceux qu'ils ne savent pas.

Analyse :

Au moment de l'explication, par les groupes, des dessins qui leurs étaient attribués, les enfants d'eux-mêmes expriment leurs accords, leurs désaccords, les manques de certains. La récapitulation dans le tableau est une aide à la comparaison et à l'émergence des problèmes.

Cependant, les enfants sont tellement investis dans ce processus de débat, qu'il devient indispensable de rappeler les règles de vie de la classe : respecter un tour de parole, écouter les autres.

Tableau d'aide à la problématisation :

<u>Ce sur quoi nous sommes d'accord</u>	<u>Ce sur quoi nous ne sommes pas d'accord</u>
<p>Manger ça sert à :</p> <ul style="list-style-type: none">GrandirNe pas mourir de faimPrendre des forcesVivreNe pas être maigreA se développer <p>Les aliments entrent par la bouche et sortent par les fesses.</p>	<p>Les aliments sont triés dans le corps : il existe un tuyau pour les aliments solides et un pour les liquides (un tuyau opposé à deux tuyaux).</p> <p>Il y a une, plusieurs ou pas de poche qui accueille (ent) les aliments.</p> <p>Il n'y a pas que / il y a que les jambes qui sont nourries dans le corps, par un seul type d'aliment.</p> <p>Les aliments sont/ ne sont pas en contact avec les os.</p>
<p style="text-align: center;"><u>Ce que nous ne savons pas :</u></p> <p>Le cœur, les poumons interviennent-ils dans le trajet des aliments ?</p> <p>Le sang du corps sert-il dans le trajet des aliments ?</p> <p>Qu'est-ce que l'estomac ?</p> <p>Que sont les intestins ?</p>	

c. Troisième phase : formulation des problèmes sous forme de questions

Déroulement :

J'explique maintenant aux élèves l'objectif de la construction du tableau: « *ce tableau va nous servir à créer un questionnaire pour la prochaine séance. Comme vous n'êtes pas tous d'accord sur certains points, que vous vous posez des questions, on cherchera dans des documents les réponses à ces questions, comme dans les séances précédentes sur les dents et l'alimentation.* »

Reformulation par un élève du travail à effectuer.

Analyse:

Les élèves formulent les questions.(cf questionnaire en annexe pXI)

Trois questions supplémentaires sont posées :

Pourquoi notre ventre gargouille?

Pourquoi vomit-on ?

Pourquoi rote-t-on ?

Je note ces questions sur une grande affiche, elle servira pour la prochaine séance. J'ajoute en présence des enfants deux questions :

La n°5, pour qu'ils décrivent au moment de la recherche le réel trajet des aliments, en utilisant le nom des organes traversés.

La n°9 : pour être sûre qu'ils ont saisi la fonction de l'alimentation.

4) Séances 3 et 4 : recherche sur des documents

Objectifs spécifiques : Répondre au questionnaire élaboré lors de la deuxième séance, en menant des recherches dans des documents adaptés à leur âge.

a- Première phase :

Rappel de ce qui a été fait précédemment puis distribution des questionnaires et lecture collective. La grande affiche récapitulant les questions est accrochée au tableau.

b- Deuxième phase : recherche dans les documents :

Consigne :

« Par deux, vous allez chercher dans les documents disposés sur les tables des réponses aux questions que vous vous êtes posées. Je ne veux pas que vous recopiez les phrases du livre, je veux que vous expliquiez avec vos propres mots. »

Les enfants se déplacent d'une table à l'autre car chaque table a des documents différents.

Analyse :

Au moment de la formation des groupes, je prends garde à placer deux élèves de C.E.1 en difficultés en lecture, avec un autre enfant qui lui servira en quelque sorte de tuteur, car plus à l'aise en lecture.

Les documents de recherche ont été amenés par les enfants.

Malgré un tri sélectif, il s'est avéré que les documents étaient peut-être trop nombreux ou proposaient une trop grande quantité de lecture pour des enfants de cet âge, aussi a-t-il fallu utiliser deux séances. En effet, pour travailler à partir de la recherche documentaire, il faut maîtriser la lecture et adopter une lecture sélective pour ne retenir que ce qui nous intéresse. De même, la reformulation des propos recueillis par écrit n'est pas non plus très aisée. De plus, ces élèves ne sont pas du tout habitués à travailler de la sorte. Je guide donc et oriente la recherche à chaque table.

c- Troisième phase : mise en commun (Réponses annexe pXII)

Au tableau, au fur et à mesure que les enfants répondent aux questions, j complète le questionnaire de la grande affiche et je schématise dans une silhouette, le trajet des aliments en légendant. A chaque réponse, les enfants doivent expliquer quel document ils ont utilisé.

Analyse :

Au niveau du trajet des aliments, les élèves ont trouvé les différents organes impliqués et traversés. Ils ont eu du mal à «tout mettre en mots » sur le questionnaire mais à l'oral cela semble compris. Ce qui pose encore problème :

-C'est la sortie des aliments, qui pour eux, se fait par le sexe : je leur explique que le pipi est produit par des organes appelés les reins, ce sont eux qui fabriquent le pipi avec tout ce qui n'est pas « bon » pour notre corps; ils ne parlent plus de fesses pour éliminer les aliments mais de rectum ou d'anus.

-C'est le rôle du sang dans le trajet des aliments: nous relisons ensemble le document expliquant la transformation des aliments en nutriments et le rôle de transporteur du sang. Les enfants reformulent ce qu'ils viennent de lire.

Les objectifs de la séquence semblent être atteints. Il faut maintenant évaluer l'évolution des représentations.

5) **Séance 5 : évaluer l'évolution des représentations**

Objectifs : L'enfant devra être capable de :

- 1- schématiser sa nouvelle conception sur le trajet des aliments
- 2- de préciser la fonction de l'alimentation
- 3- d'exprimer le devenir des aliments dans notre corps
- 4- de compléter un résumé à trous collectivement (trace écrite)

a- **Première phase :travail individuel**

Consigne :

«Comme l'autre fois, je vous demande de dessiner ce que vous savez sur le trajet des aliments. » (Pas d'aide des documents)

Je demande aux C.E.2 de préciser derrière leur feuille, «à quoi ça sert de manger ? » et d'expliquer ce que deviennent les aliments dans notre corps. Je ne propose ce type de travail qu'aux C.E.2, dans la mesure où, les C.E.1 sont encore peu à l'aise dans la tâche écrite. Cependant, ces questions seront abordées au cours de la deuxième phase, à l'oral. Elles sont notées sur une affiche.

b- Deuxième phase : mise en commun (Nouvelles représentations annexes p XXII)

Les nouveaux schémas sont affichés au tableau et mis en parallèle avec les premières représentations. Les enfants remarquent la pauvreté de leurs premières représentations, leurs erreurs. Ce qui sert à récapituler le trajet des aliments. Les questions « à quoi ça sert de manger et que deviennent les aliments ? » sont abordées à l'oral.

Analyse :

Au niveau des productions :

Exceptés Raphael, Mélanie et Laurianne qui ont oublié l'estomac, tous les autres enfants ont assimilé le schéma du trajet des aliments : les différents organes traversés et même la forme.

La plupart ont légendé avec justesse, exceptées l'orthographe et les erreurs de prononciation. Certains ont mis des flèches pour expliquer le sens de circulation.

Dans la production de Caroline, les aliments sortent encore par le sexe, c'est l'intestin grêle qui évacue les déchets.

Laurianne et Raphael n'ont pas légendé leur schéma, l'un par manque de temps, l'autre par méconnaissance de l'orthographe des mots.

Remarque : la proportion et la place des organes ne sont pas respectées mais on ne peut pas trop en demander à des enfants de cet âge.

Au niveau des réponses aux questions :

« A quoi ça sert de manger ? » :

L'inventaire est long, ils ont conscience de la nécessité de manger pour vivre.

« Que deviennent les aliments ? » (Annexe p XXII bis - XXIII bis pour les C.E.2)

La notion de nutriments est abordée, lorsque les enfants disent que les aliments deviennent tous petits, microscopiques, mais le terme exact n'est pas employé.

Ils savent qu' au niveau de l'intestin grêle, « les petits aliments » traversent pour se retrouver dans « les veines », c'est à dire dans le sang. Ce sang va être envoyé dans tout le corps pour nourrir tous les organes, toutes les parties du corps.

Enfin, ils précisent que tout ce qui n'est pas utilisé par notre corps est évacué par le rectum sous forme de selles.

c- Troisième phase : trace écrite collective

Déroulement :

Je réutilise un document qui a servi dans la phase de recherche lors de la troisième séance (Annexe p XXXII). Les explications qui légendent le schéma sont incomplètes nous les remplissons ensemble.

La transformation des aliments est aussi schématisée: les étapes sont dans le désordre, les enfants doivent les découper, les ranger, les coller. Chaque « état » de l'aliment doit être placé en face de l'organe concerné.

Cette feuille est ensuite collée dans le cahier de sciences.

Analyse :

Compléter la trace écrite ne pose pas de problème. La lecture se fait de façon collective, les enfants interrogés (ceux qui n'ont pas légendé les schémas ou ceux pour qui cela ne semblait pas clair) y répondent maintenant sans hésitation. Une fois que le mot a été énoncé, je le note au tableau.

La notion de transformation des aliments avaient été abordée lors de la phase de recherche mais aussi au moment de la mise en commun des représentations initiales : certains enfants avaient précisé que les aliments devenaient de plus en plus petits. Au cours de la discussion collective qui suit, pour récapituler les différentes étapes de transformation, je ne relève pas de difficultés majeures.

6) Analyse de la séquence, des outils et des situations - outils utilisés

Il aurait été intéressant d'effectuer un contrôle des connaissances différé, plusieurs semaines après la séquence. Cela aurait permis de vérifier si les élèves avaient franchis les obstacles et acquis ces nouvelles notions de façon durable ou si au contraire, ressurgissaient leurs représentations initiales.

En ce qui concerne le traitement des obstacles je me suis rendue compte que c'était délicat. En effet, cette situation d'enseignement demande de maîtriser et de combiner des savoirs relevant de domaines différents, épistémologiques, psychologiques, sociologiques, didactiques pour :

- analyser les caractéristiques des obstacles et envisager les conditions de possibilité à créer pour que la représentation évolue, pour estimer si l'obstacle est franchissable par la classe à ce moment-là.
- connaître les processus mentaux mis en œuvre par les élèves.
- mettre en place des situations pour déconstruire l'obstacle en faisant intervenir tous les enfants de la classe.
- planifier mon action dans le temps.

Tout au long de l'apprentissage, l'enseignant doit toujours anticiper les réponses des élèves afin de n'être jamais pris de vitesse. Ce sont des capacités que l'on acquière avec l'expérience, donc la prise en compte des obstacles pour en faire des objectifs-obstacles va s'affiner avec le temps.

Cependant, la situation-outil qui découle de cette étude, c'est à dire l'échange des productions entre élèves et la décentration induite, a permis aux enfants de partager leur savoir et de le soumettre à la critique. Or un savoir n'est vraiment scientifique que s'il est partagé, discuté et s'il peut servir de bases à d'autres développements communicables. Ainsi, la prise en compte d'autres conceptions que la leur par les enfants, la mise à l'épreuve des modèles par la critique, l'argumentation, emmènent les élèves à être déstabilisés, donc plus

réceptifs et plus engagés pour la suite de la séquence. Cette activité permet aussi de mobiliser leurs explications personnelles pour que ce soit bien la pensée personnelle de l'enfant et non le savoir scolaire extérieur qui soit mis en jeu et questionné.

De plus, l'inventaire dans le tableau d'accord / pas d'accord, élaboré au cours de la discussion-débat, très animée, permet de faire apparaître les questions, les conflits, les similitudes :c'est une bonne aide à la problématisation. Les enfants sont actifs et élaborent leur propre questionnaire à partir de ce qui leur pose réellement problème.

Ils s'investissent dans la recherche des différents documents qui permettraient de répondre à leurs questions, aussi bien dans la classe, qu'à la B.C.D., qu'à la maison.

Ainsi mettent-ils à l'épreuve leurs modèles et leurs théorie par la confrontation au réel.

Cependant, la réponse au questionnaire, donc le travail relatif à l'écrit a été un frein à l'apprentissage alors qu'à l'oral les enfants sont beaucoup plus productifs.

Au niveau des documents choisis pour faire évoluer et comparer au réel les représentations des élèves, je n'ai pas jugé utile de faire intervenir, dans le trajet des aliments, le foie et le pancéas. Dans la mesure où, à ce niveau, je ne me suis pas attachée à entrer dans les détails de la transformation des aliments, mais plutôt au trajet, aux différents organes traversés.

Il m'a paru difficile de faire passer la notion de nutrition à des enfants si jeunes, les seules explications sur le passage des aliments microscopiques transformés, c'est à dire les nutriments dans le sang, se sont avérées être des textes. La schématisation du mécanisme n'étant pas possible. Ce qui a fait obstacle, à ce niveau, c'est le manque d'expérimentations pour cette notion abordée. Il est vrai qu'il existe des documents expérimentaux permettant de prouver que les aliments passent dans le sang : l'étude comparative de la composition du sang avant et après le repas. Mais ce genre de documents ne peut-être utilisé avec des enfants de cet âge.

J'ai pensé un peu tardivement, que j'aurais pu utiliser un jeu sur l'anatomie du corps humain : le corps, en plastique peut s'ouvrir, on peut manipuler, observer la place des organes.

Enfin, grâce à la lecture d'ouvrages, j'ai découvert un outil de travail d'aide à la problématisation : l'espace-problème.

C'est une autre façon de faire construire des problèmes aux enfants : on schématise les différentes étapes du débat scientifique (questions/ hypothèses/ controverses) en classe, au moment de la phase de confrontation des représentations.

Il est vrai que cet outil semble être très adapté à l'évolution des représentations des enfants, mais il me paraissait vraiment trop complexe pour des élèves de C.E.1, ainsi que pour les trois C.E.2 que j'avais en classe. Avec du recul, je pense que la démarche de problématisation à l'aide de l'espace-problème aurait fonctionné : pour des enfants qui n'avaient pas l'habitude de travailler à partir de la confrontation de leurs représentations, lors de la situation de discussion-débat beaucoup d'idées ont été soulevées et opposées. Cette démarche aurait permis une meilleure visualisation des différences et des problèmes.

CONCLUSION

L'évolution des représentations des enfants en biologie n'est pas aisée. Il n'existe pas de recette miracle, du fait que l'enseignant se doit d'agir en fonction du public concerné, de la notion abordée. Cependant, la démarche de construction / résolution de problème est un moyen d'aboutir à ce résultat. L'objectif étant de faire construire le problème par l'apprenant. C'est par l'échange et l'opposition des productions que l'émergence des problèmes apparaît. Chaque problème est formulé sous la forme d'une question. La recherche dans des documents permet de confirmer ou d'infirmer les hypothèses émises. L'enseignant intervient juste pour guider les élèves dans le processus de problématisation : faire prendre conscience aux enfants de la divergence des points de vue, les pousser à argumenter leurs propos, les aider à reformuler...

Cette démarche grâce à la confrontation des représentations, à des discussions-débats a permis de faire percevoir aux élèves l'existence d'autres idées que les leurs, de problèmes qu'il fallait résoudre, donc de la nécessité à modifier leurs modèles explicatifs. C'est ce qu'expriment C. ORANGE et M. FABRE (ASTER n°24) «l'enfant ne peut donner sens aux connaissances que s'il les produit comme solution d'une problématisation. »

Ce travail basé sur les représentations doit pouvoir être investi dans d'autres disciplines que la biologie, il a de plus l'avantage de développer des compétences transversales chez l'enfant :

- construire son propre savoir en étant actif,
- acquérir un esprit critique,
- savoir s'exprimer et argumenter ses idées...

ANNEXES

TABLE DES ANNEXES

➤ REPRESENTATIONS INITIALES DES ENFANTS	P I
➤ QUESTIONNAIRE ELABORE PAR LES ENFANTS	P XI
➤ REPONSES AU QUESTIONNAIRE	P XII
➤ DOCUMENTS DE RECHERCHE POUR REpondre AU QUESTIONNAIRE	P XVII
➤ REPRESENTATIONS FINALES DES ENFANTS	P XXII
➤ TRACE ECRITE	P XXXII

BIBLIOGRAPHIE

- J.P ASTOLFI et M. DEVELAY (1989)
La didactique des sciences
P.U.F., "Que sais-je?"
- Cahier pédagogique n° 312 (1993)
Dossier coordonné par M. LAFONT et G. CHAPPAZ
« Les représentations mentales »
- Revue ASTER, recherche en didactique des sciences expérimentales, n°24,
(1997)
« Obstacle : travail didactique »
Numéro coordonné par B. PETERFALVI, à Paris
- Revue ASTER, recherche en didactique des sciences expérimentales, n°25,
(1997)
« Enseignants et élèves face aux obstacles »
- G. BACHELARD (1960)
« La formation de l'esprit scientifique »
Paris, quatrième édition
Librairie philosophique
- Ministère de l'Education Nationale- Direction des écoles (1995)
Programmes de l'école primaire,
Paris, C.N.D.P./ savoir livre
- Ministère de l'Education Nationale (2002)
Les nouveaux programmes « Qu'apprend-on à l'école élémentaire? »
C.N.D.P