

Essai de caractérisation des représentations du vivant chez des élèves du cours préparatoire

Denise NURY

IUFM de l'Académie d'Aix-Marseille
63 La Canebière
13232 Marseille cedex 01, France.

Jeanne LAMARQUE

5, chemin d'Orange
13100 Aix-en-Provence, France.

Pierre CARON

27, impasse du Cèdre
84530 Villelaure, France.

Résumé

Les représentations que les enfants du cours préparatoire peuvent avoir du vivant en général, ont été caractérisées chez des élèves non pas en situation purement verbale, mais au cours d'une confrontation avec des photographies d'êtres vivants, d'objets mécaniques ou d'éléments naturels. Les réponses des enfants ont été analysées grâce à une grille élaborée en utilisant certains critères caractérisant la vie et la non-vie, afin de référer la pensée enfantine à des catégories scientifiques

plutôt qu'à des catégories génétiques. Cette analyse a permis de définir une action pédagogique susceptible de faire évoluer ces représentations.

Mots clés : *représentations, grille d'analyse, vivant, école élémentaire, cours préparatoire.*

Abstract

This paper is focused on children's general conceptions of living beings at the first year level of primary school. These conceptions were characterised not only through verbal situations but through direct presentation of pictures with living beings, mechanical devices and natural elements. Children's answers were analysed with specific sets of categories corresponding to varied criteria characterising life and «lifeless» notions, in order to refer to scientific rather than genetic categories concerning the study of the child's mind. Consequently, a pedagogical action was designed in order to increase the level of these conceptions.

Key words : *representations, analysis, living beings, first level of primary school.*

Resumen

Las representaciones que los niños del curso preparatorio pueden tener de los seres vivos en general, han sido caracterizadas en los alumnos, no solamente a través de situaciones verbales, sino en el transcurso de una confrontación con fotografías de seres vivos, objetos mecánicos o elementos naturales. Las respuestas de los niños han sido analizadas gracias a una tabla elaborada utilizando ciertos criterios que caracterizan la vida y la no vida, a fin de referir el pensamiento infantil a categorías científicas más que a categorías genéticas. Este análisis permitió definir una acción pedagógica susceptible de hacer evolucionar esas representaciones.

Palabras claves : *representaciones, tabla de análisis, seres vivos, escuela básica, curso preparatorio.*

Notre but étant d'analyser les représentations que les enfants du cours préparatoire (CP) pouvaient avoir du vivant en général, et d'engager une action pédagogique permettant de faire évoluer ces représentations vers des formes de pensée plus objectives et scientifiques, nous avons mis au point une épreuve «Conception du vivant au CP» et tenté d'élaborer un instrument qui nous a permis, d'une certaine façon, de modéliser les conceptions inventoriées. Nous employons les termes «*représentation*» selon le sens de Vergnaud (1983) et «*conception*» selon l'acception de Giordan et De Vecchi (1987). Ce travail a fait l'objet de deux rapports dans le cadre des recherches de l'INRP (Caron et al., 1976 ; Lamarque et al., 1978).

Même si les travaux dont nous rendons compte sont relativement anciens, il s'avère qu'ils ont été confirmés par Rolland qui, utilisant une démarche voisine de la nôtre, appliquée avec des élèves de la classe de sixième, aboutit aux mêmes types de conclusions que nous (Rolland, 1994 ; Rolland & Marzin, 1996, dans ce numéro). Ce type de recherche correspond à des travaux qui ont eu depuis un développement important (Bloom, 1990). Il nous a donc paru intéressant de faire état d'un travail d'innovation pédagogique réalisé à l'époque.

1. CARACTÉRISTIQUES DU TRAVAIL

Sans remettre en question fondamentalement les travaux de Piaget (1927, 1938) et ceux de Laurendeau et Pinard (1962) qui ont mis l'accent sur l'existence d'une pensée précausale et animiste, évoluant par stades, nous avons voulu explorer d'autres modes d'approche :

- mettre l'enfant en relation non purement verbale avec le vivant,
- référer la pensée de l'enfant à des catégories scientifiques plutôt qu'à des catégories génétiques.

Le travail s'est déroulé dans trois classes de cours préparatoire choisies en fonction de leur population scolaire (milieu urbain populaire : CP 1, milieu rural-résidentiel : CP 2, milieu urbain favorisé : CP 3), et un CP témoin dans lequel aucune activité scientifique n'a été menée sur la notion de vivant, soit 77 élèves au total.

Nous avons fait passer une épreuve aux enfants en début d'année en leur présentant une collection de photographies d'êtres vivants animaux et végétaux, mais aussi d'objets inertes pour lesquels l'attribution de la vie est fréquente chez les enfants. Cette collection comporte un certain nombre de difficultés sur le plan scientifique, afin de pouvoir étalonner les réactions des enfants de façon plus fine. Elle comprend donc :

- des animaux connus aux mouvements visibles (grillon, hamster, moutons, poisson), des joueurs de football, des animaux aux mouvements moins repérables (escargot, papillon) ;
- des végétaux non douteux (arbre avec feuilles, plante en pot), un végétal complet douteux (arbre sans feuilles), des fragments de végétal (feuille isolée, fleur coupée) ;
- des vivants à vie ralentie (graine de haricot, œuf de poule) ;
- des objets mécaniques dotés de mouvement (jouet mécanique, montres) ;

– des éléments naturels dotés de mouvement (eau calme, cascade, nuages).

Les photographies sont fournies une par une à l'enfant. Il lui est demandé de classer chaque image et chaque objet dans une «patate» : vivant ou non-vivant. En cas d'hésitation, on lui propose de placer l'élément entre les deux classes. On lui demande chaque fois : «*Pourquoi ?*», et pour relancer les justifications, «*Et puis ?*» à l'exclusion de toute autre formule. Aucune explication générale sur le vivant n'est fournie à l'enfant. De même, aucune discussion susceptible d'induire des idées générales à ce sujet n'est engagée. Ce n'est que dans le cas où l'incompréhension est manifeste que des sondages sont faits pour apprécier le degré d'inorganisation de la pensée de l'enfant. Tous les choix, ainsi que les justifications verbales de l'enfant, sont enregistrés sur une fiche.

Pour analyser les réponses, nous avons construit une grille (voir annexe) permettant d'analyser les choix et les critères utilisés par l'enfant en référence à une représentation et à un système scientifique de critères en matière de vie et de non-vie (paragraphe 2.1), de définir les manques par rapport à cet ensemble de critères scientifiques, ainsi que les points communs de la représentation enfantine, afin d'envisager une action pédagogique.

À travers l'ensemble des réponses, nous avons défini des seuils (paragraphe 3.1) que l'enfant semble franchir de façon irréversible, constituant en quelque sorte autant de «pas» en direction de la représentation scientifique définie plus loin. Par ailleurs, il n'était pas question de constituer ces seuils en une série linéaire, définissant finalement une série de niveaux ou de stades. Tout au plus pouvaient-ils permettre d'établir pour chaque enfant une sorte de profil de sa conception du vivant.

Certains au moins de ces seuils pourraient être réinterprétés en terme d'objectifs-obstacles, au sens de Martinand (1986), conceptions à la fois persistantes et résistantes, mais dont le dépassement paraît important dans une formation scientifique donnée.

Les séances hebdomadaires duraient de 30 à 45 minutes selon les thèmes, les visites d'élevages étaient évidemment plus longues. Il y a eu 18 à 23 séances par classe.

En fin d'année, la même épreuve a été redonnée dans les quatre CP de manière à évaluer les progrès et les transformations possibles des représentations enfantines et d'établir le lien entre ces transformations et l'action pédagogique, par comparaison entre les résultats obtenus entre les trois CP où des séances sur le vivant ont été organisées, et ceux du CP témoin où aucune séance spéciale n'a été montée.

2. DÉTERMINATION D'UN PLANNING PÉDAGOGIQUE

2.1. Principes

Pour déterminer ce planning, conformément aux intentions énoncées plus haut, nous avons cherché à mettre en évidence des décalages entre les représentations des enfants et les critères scientifiques de la vie. Il n'est pas question ici d'énoncer de façon définitive et simpliste la «définition scientifique» du vivant, mais de situer les points essentiels (correspondant au domaine conceptuel envisageable à l'école élémentaire) sur lesquels il nous a été possible de faire travailler les enfants de façon à les installer dans une démarche susceptible de devenir scientifique.

a) Nous avons défini la vie par un **faisceau de critères** se regroupant autour de deux propriétés essentielles de l'être vivant : l'**assimilation** (propriété qu'a l'être vivant de synthétiser sa propre substance à partir des aliments puisés dans son milieu, liée aux **fonctions de nutrition**) et la **reproduction** (la possibilité, pour l'être vivant, de donner la vie à un autre être de la même espèce qui pourra à son tour se reproduire). La capacité d'assimilation a pour conséquence les phénomènes de **croissance**.

Ces deux propriétés fondamentales sont communes aux animaux et aux végétaux. Mais il existe aussi des critères spécifiques à la vie animale et à la vie végétale :

– tous les animaux sont doués de mouvements autonomes plus ou moins complexes, liés aux autres fonctions de la vie : **locomotion** des animaux libres, **mouvements** des animaux fixés ;

– pour se nourrir, les plantes vertes ne dépendent pas directement des autres êtres vivants ; elles puisent leur nourriture uniquement dans la matière minérale issue, dans la nature, du recyclage des matières organiques.

b) La séparation entre le vivant et le non-vivant (objets mécaniques, phénomènes naturels) se fait non seulement sur l'absence des critères précédemment définis (critères négatifs), mais aussi sur la présence de critères plus ou moins intuitifs : la reconnaissance de la matière dont est formé l'objet (matière plastique, métal, caillou, eau...) ; la fabrication par l'homme ; l'application de certaines lois physiques, etc.

c) Tous les exercices, toutes les situations, toutes les occasions qui mettront les enfants en présence d'objets, vivants ou non, ont aussi pour objectifs ceux du développement de la pensée scientifique : dépasser l'affectivité et conduire à une certaine objectivité ; développer l'observation

au sens le plus large du terme et surtout l'observation comparative ; permettre à l'enfant de se poser des questions (pensée interrogative) et d'apprendre à analyser le monde qui l'entoure.

2.2. Détermination des activités

Les incompréhensions et/ou les blocages constatés, ainsi que les activités proposées pour y remédier, sont les suivants.

a) Incompréhension totale : un certain nombre d'enfants (7 sur 77) n'accordent visiblement aucune signification aux termes «vivant» et «non-vivant». Aucun exercice spécifique n'a été prévu pour ces cas.

b) Obstacle de l'image : une dizaine d'enfants environ a des difficultés à parler sur l'être ou l'objet représenté, se laissant emprisonner dans des caractères propres au support matériel : «*C'est pas vivant parce que c'est en papier*». Pour lutter contre cela, des exercices divers portant sur l'analyse de photographies ont été mis sur pied.

c) La vie et la mort : au lieu de relier la mort à la vie de façon indissociable, des enfants la constituent en une antithèse absolue de la vie, dont la seule éventualité suffit à rendre celle-ci impensable. C'est ainsi que le papillon, par exemple, «*ce n'est pas vivant parce que ça peut mourir*», tandis que l'eau, «*c'est vivant parce que ça ne meurt jamais*». Un certain nombre d'activités peuvent permettre d'installer la relation vie-mort de façon significative, mais non traumatisante, par opposition à l'usure qui s'attache au non-vivant (l'observation de l'arbre en hiver, des animaux en état de vie ralentie).

d) Multiplicité des critères, critères communs animal-végétal : 26 enfants sur 77 justifient leur choix par de simples tautologies («*Parce que c'est vivant*» ; «*Parce que c'est une bête*» ; «*Il y a un papillon*»...). Parmi les autres, rares sont ceux (24 sur 77) qui donnent plus d'un critère pour justifier le classement d'un élément. Trowbridge et Mintzes (1988) qui étudient les conceptions relatives à la classification animale ont obtenu des résultats comparables. Enfin, quatre enfants seulement montrent dans leurs réponses qu'ils perçoivent la communauté des critères de vie pour l'animal et le végétal.

Le problème est donc de faire concevoir aux enfants, d'une part, que la vie se décèle par des indices multiples et d'autre part, que ces indices peuvent être communs à plusieurs êtres vivants et notamment à l'animal et au végétal.

e) Mouvement autonome et mouvement provoqué : la distinction entre les deux types de mouvement apparaît chez dix enfants seulement (sur 77) de façon assez nette, et n'est utilisée de façon systématique pour départager le vivant du non-vivant que chez quatre d'entre eux. Une série d'exercices (mouvement de l'eau, d'un objet placé sur un plan incliné, d'un automate...) a pour but de mettre en place cette distinction de manière plus assurée.

f) Les germes (œuf et graine) : les réactions des enfants à ce sujet sont extrêmement variées et font apparaître aussi bien des assimilations totales à l'inerte (ne bouge pas) que des attitudes interrogatives. Des travaux sur des semis, l'observation de plusieurs élevages (pontes d'insectes – piérides, vers à soie) doivent permettre de dégager les aspects suivants : un être peut se trouver en état de vie ralentie pendant un certain temps ; rien ne permet d'affirmer le caractère vivant avant l'apparition de l'être vivant complet.

g) Le naturel et l'artificiel : très peu d'enfants font apparaître l'idée de fabrication technique ou de finalité pour caractériser la montre, par exemple. Le but, ici, peut être de dégager sur les objets techniques leur caractère artificiel et étroitement finalisé, par opposition à l'approche de la reproduction chez l'être vivant.

h) Totalité organique et démontage mécanique : 12 enfants seulement sur 77 sont sensibles au problème posé par la fleur coupée qui, séparée de la plante, est en train de mourir. D'une façon générale, la totalité organique est peu perçue. Il importe donc de travailler sur l'opposition entre le caractère démontable, dissociable en parties distinctes, de l'être mécanique, et le caractère d'intégrité indissociable de l'être vivant, même lorsqu'il est articulé comme une machine.

3. ÉVOLUTION DES REPRÉSENTATIONS DES ENFANTS

L'ensemble des réponses positives, pour chaque CP, aux deux épreuves a été consigné et exprimé en pourcentage dans le tableau 1. L'examen des résultats amène aux constatations qui suivent.

3.1. Signification des mots vivant et non-vivant (seuil 1) : en octobre, deux enfants sur 56 (4%) sur les trois CP, 3 sur 21 (14,5%) pour le CP témoin, étaient bloqués par l'épreuve et ne semblaient pas pouvoir donner un sens aux mots «vivant» et «non-vivant». En juin, un seul enfant, dans le CP témoin, en est resté au même point. On peut considérer qu'il s'agit d'un déblocage lié à la scolarisation.

SEUILS	CP 1 23 él.		CP 2 17 él.		CP 3 16 él.		Total 56 élèves				CP contrôle 21 élèves			
							octobre		juin		octobre		juin	
	oct	ju	oct	ju	oct	ju		%		%		%		%
1. Signif. générale	22	23	16	17	16	16	54	96	56	100	18	85.5	20	95
2. Animisme dépassé	17	20	14	17	15	15	46	82	52	93	9	42.8	13	62
3. Non tautologie	20	22	15	17	10	16	45	80	55	98	13	62	17	81
4. Plusieurs critères	13	21	3	16	7	13	23	41	50	89	3	14	7	33
5. Mvt autonome explicité	1	8	1	8	0	3	2	3.5	19	34	2	9	2	9
6. Généralisation mvt	1	3	1	2	0	0	2	3.5	5	9	2	9	2	9
7. Vie à certains végétaux	16	27	7	12	6	10	29	52	44	78.5	7	33	15	71.5
8. Vie à tous les végétaux	10	20	5	10	3	7	18	32	37	66	3	14	5	24
9. Crit. com. anim./végét.	1	3	0	6	2	2	3	5	11	19.5	1	4.5	1	4.5
10. Vie ref. à cert. élém. nat.	12	15	11	13	7	5	30	53.5	33	59	8	38	11	52
11. Vie ref. à tous élém. nat.	7	9	5	7	3	3	15	26.5	19	34	5	24	5	24
12. Critères positifs	2	5	2	4	0	3	4	7	12	21.5	3	14	1	4.5
13. Vie ref. à cert. obj. méc.	18	18	11	17	15	16	44	78.5	51	91	13	62	11	52
14. Vie ref. à tous obj. méc.	8	14	5	12	7	9	20	35.5	35	62.5	5	24	9	43
15. Critères positifs	3	7	3	2	4	5	10	18	13	25	2	9	3	14
16. Vie pertinente à l'œuf	10	15	8	10	4	5	22	39	30	53.5	7	33	3	14
17. Vie pertinente à la graine	5	16	5	4	3	5	13	23	25	44.5	4	19	3	14
18. Interrogation œuf/graine	6	15	1	7	0	1	7	12.5	23	41	1	4.5	0	0
19. Interrog. arbre dépouillé	4	8	0	1	0	0	4	7	9	16	0	0	0	0
20. Interrog. élém. séparés	4	13	2	3	0	3	6	10.7	19	34	1	4.5	4	19

Tableau 1 : Réponses positives aux deux épreuves

3.2. Dépassement de l'animisme (seuil 2) : en octobre, 10 enfants sur 56 (18%) sur les trois CP, et 12 sur 21 (57,2%) pour le CP témoin, classaient indifféremment tous les objets en vivants. En juin, seuls 4 enfants réagissent encore ainsi dans les trois CP contre 8 sur 21, soit 38%, dans le CP témoin. Cette différence pourrait confirmer l'impact des activités scientifiques dans les trois CP, mais il faut nuancer ce résultat en tenant compte du niveau initial plus bas du CP témoin.

Si l'on rapproche ces résultats des réponses aux points 10-11 et 13-14, on s'aperçoit que l'animisme a surtout décru en ce qui concerne les objets mécaniques, mais que les résultats concernant les éléments naturels sont beaucoup moins probants.

3.3. Progrès d'une capacité d'analyse (seuils 3 et 4) : l'évolution est assez nette pour le point 3 (de 82 à 93%), mais elle est comparable à l'évolution de la classe témoin (62 à 81%), et il ne semble pas qu'il faille y voir une action particulière de l'enseignement scientifique donné, mais plutôt une évolution générale du comportement verbal des enfants.

En revanche, les résultats du point 4 (pluralité des critères) semblent attester l'efficacité de l'action pédagogique, puisque les enfants passent de 41 à 89% pour les trois CP, alors que le groupe témoin évolue très peu (14 à 33%).

3.4. Mouvement autonome et mouvement provoqué (seuils 5 et 6) : si le nombre d'enfants capables d'établir explicitement cette distinction reste très faible dans le CP témoin (2 et 2), il progresse de 12 à 19 (3,5 à 34%) dans les trois CP. Mais on peut considérer que ce pourcentage reste faible eu égard à l'effort pédagogique réalisé sur ces points précis. De plus, les enfants capables de manifester une généralisation efficace de cette distinction restent très rares (3,5 à 9%). On peut envisager que ce point exige une maturation suffisante qui se rencontre rarement au CP.

3.5. Attribution de la vie aux végétaux (seuils 7, 8, et 9) : une proportion importante d'enfants attribue la vie à certains végétaux en fin de CP (52 à 78,5% pour les trois CP et 33 à 71,5% pour le CP témoin) sur des critères pertinents. Toutefois la généralisation à l'ensemble des végétaux est plus rare (32 à 66%), encore que la comparaison avec le CP témoin (14 à 24%) tende à prouver l'efficacité de l'enseignement donné sur ce point.

En revanche, la vision des critères communs à l'animal et au végétal, bien qu'en progrès, est assez faible (5 à 19,5%), et il semble bien qu'il y ait là un effort de généralisation supérieur aux possibilités de la plupart des enfants de cet âge.

3.6. Conceptions relatives aux éléments naturels et aux objets mécaniques (seuils 10 à 15) : l'évolution à propos des éléments naturels est décevante ; une proportion importante d'enfants continue à attribuer la vie à l'eau, et surtout aux nuages. Le rapprochement avec la classe témoin semblerait démontrer une constante assez puissante de la pensée enfantine sur ce point. En revanche la désanimation des objets mécaniques a été assez forte (35 à 62% contre 24 à 43% dans le groupe témoin).

3.7. Conceptions relatives à l'œuf et à la graine (seuils 16 et 17) : les réactions vis-à-vis de l'œuf et de la graine (39 à 53% et 23 à 44,5%) marquent une évolution importante dans les trois CP, alors qu'il y a régression sur ce point dans le CP témoin (33 à 14% et 19 à 14%).

3.8. Attitude interrogative (seuils 18, 19 et 20) : il faut noter dans les trois CP une nette évolution des attitudes de caractère interrogatif, qui n'apparaissent presque pas dans le CP témoin. Il est probable qu'il y ait là un acquis de méthode assez considérable.

4. ANALYSE DES PRATIQUES PÉDAGOGIQUES RÉALISÉES DANS LES CLASSES

Bien qu'il y ait eu une concertation importante et que les objectifs aient été définis par l'équipe, les styles didactiques des maîtres ont été un peu différents et les évolutions des élèves ont été également différentes.

Le maître du CP 1 avait pour but essentiel d'amener les enfants à poser un problème et à le résoudre dans une dynamique de classe, en adoptant une attitude interrogative vis-à-vis du donné et en développant le plus souvent possible des démarches relativement expérimentales. Dans les CP 2 et 3, ces objectifs étaient moins présents dans le travail du maître.

Aussi, d'une façon générale, si pour caractériser la vie, les enfants fournissent des critères plus fins et plus nombreux en fin d'année dans les trois classes, ceux des élèves du CP 1 sont plus analytiques, et évoquent souvent les fonctions des parties du corps (rôle des racines, circulation de la sève...). Leurs résultats montrent une évolution assez spectaculaire en ce qui concerne l'attribution de la vie aux graines et l'attitude interrogative vis-à-vis de leur vie latente.

Par ailleurs, dans le CP 2, on a très vite mis l'accent sur la verbalisation des concepts, comme le montre le dialogue suivant :

«M – Finalement, quelle est la grosse différence entre cette poupée qui parle qui chante, qui marche et un vrai bébé ?

E – Elle respire pas. – Elle grandit pas. – La poupée, elle est en plastique et le bébé, il est en vrai.

M – En vrai, qu'est-ce que c'est «en vrai» ?

E – La peau.

M – Et sous la peau ?

E – La chair. – Elle a un disque dans le ventre, et les vrai bébés, ils ont pas de disque dans le ventre. – Elle a pas d'os. – Elle suce pas son pouce. – Elle a pas de sang. – Elle a pas de dents.

M – Oui, mais on pourrait lui en fabriquer ? Quelle est la différence avec les vôtres ?

E – Parce que le bébé, il pousse ses dents, la poupée non.»

C'est probablement la raison pour laquelle un nombre d'enfants très important a eu tendance à répondre à l'épreuve par une énumération de critères abstraits dont la récitation avait un caractère mécanique. 17 enfants semblent réagir ainsi : *«Ça mange, ça pousse, ça fait des bébés ; ça mange pas, ça pousse pas, ça fait pas des bébés»*.

Nous allons décrire quelques activités particulièrement significatives réalisées dans le CP 1.

Différents sujets d'étude ont été mis en place : deux élevages de papillons (piéride du chou, ver à soie), un aquarium d'eau douce, un aquarium d'eau de mer, des plantations (le blé de la Sainte-Barbe, le jardin de la classe), des sarments de vigne et des rameaux d'arbres, les roses du rosier, la lampe torche, la voiture électrique, la poupée mécanique, l'eau.

Les enfants observaient et entretenaient les élevages et les plantations. Une séance d'activités scientifiques avait lieu chaque semaine. Il n'y a jamais eu de séance de structuration systématique du concept de vie. Les notions abordées dépendaient des phénomènes qui s'y produisaient.

a) Les animaux contenus dans l'aquarium d'eau de mer sont fixés ou bien animés de mouvements peu rapides. Il est donc possible d'analyser les manifestations de la vie en dehors de la locomotion.

- L'anémone de mer : cet animal vit fixé sur un rocher. Cependant, on constate qu'elle a changé de place quelques jours plus tard. On se demande comment elle a pu réaliser cela puisqu'elle n'a pas de pattes.

Comment mange-t-elle ? On lui donne un morceau de moule qu'elle avale très vite. C'est donc un animal qui ne ressemble pas aux autres, qui est fait en «viande» (puisque'on le mange) et qui se défend (elle pique).

- L'oursin : les enfants regardaient souvent l'oursin se déplacer sur la vitre de l'aquarium avec ses pieds ambulacraires et ses piquants. Ce jour-là, il est immobile avec ses piquants abaissés.

Problème : est-il mort ? Comme les pieds ambulacraires s'agitent faiblement, on pense qu'il est en train de mourir. Sorti de l'aquarium, il sent mauvais : il commence à se décomposer.

Autour de lui, sur ses piquants, se trouvent des petites boules gris-vert : est-ce que sont des œufs ? des crottes ? On ouvre l'animal avec des ciseaux, dans l'intestin (information apportée par le maître) les mêmes petites boules sont visibles : ce sont des crottes.

On voit qu'il n'est pas possible de reconstituer l'animal quand il est ouvert (totalité organique).

- L'huître et les moules : un enfant avait vu que l'huître s'était refermée.

Problème : l'huître, qui ressemble à un caillou, bouge ; mais pourquoi bouge-t-elle ? pourquoi est-elle fermée ? pour se protéger dans sa coquille ?

On la touche avec une règle, elle se ferme. On recommence quatre fois. On voit alors que les moules sont entrouvertes. On les touche, elles se ferment. Donc les animaux en question se défendent en se renfermant dans leur coquille.

Quelques jours plus tard, l'huître ne bouge plus. Peut-être est-elle morte ? Proposition : il faut voir si elle sent mauvais. On la sort, elle sent mauvais.

E – Peut-être elle est sale ? Il faut la laver. On la lave. Elle sent toujours mauvais.

E – Lavons-la avec du savon. Elle sent toujours mauvais.

E – Ouvrons-la pour voir dedans ce qu'on mange.

On conclut que les huîtres et les moules sont vivantes quand elles peuvent se fermer.

On coupe le muscle, on casse la charnière, on constate qu'on ne peut pas la recoller. La partie molle qui se mange est «en viande».

b) Les chenilles se transforment en chrysalides immobiles. Les chrysalides immobiles sont-elles mortes ? Quand on les touche, elles remuent la «queue», alors que les chenilles qui sont mortes (individus parasités) ne remuent plus et que la chenille qui a été accidentellement écrasée a moisi. On décide d'attendre de voir ce qui va se passer pour répondre à un enfant qui demande si ces chrysalides vont se transformer en papillons.

c) Dans le petit jardin de la classe ont été semées diverses catégories de graines, et notamment des grains d'un vieil épi de maïs. Au printemps, toutes les graines ont germé sauf celles du maïs.

Problème : ce vieux maïs était-il mort ? On décide de ressemer en classe dix graines du vieux maïs et dix graines jeunes. Les jeunes graines ont toutes germé, seulement trois chez les graines âgées. On en déduit que l'on ne peut savoir si une graine est vivante que si elle germe. Si elle est trop vieille, elle peut mourir.

d) On est sorti observer les arbres de la cour. Les troènes sont les seuls à avoir encore des feuilles. Les platanes et les acacias n'en ont plus. On prélève quelques rameaux : certains présentent des bourgeons et sont verts à la cassure, d'autres n'ont que des bourgeons secs et sont marron à la cassure.

On les ramène en classe, on les met dans l'eau : on constate que les feuilles poussent seulement sur les premiers.

On recommence l'expérience avec des sarments de vigne coupés l'année dernière (secs) et coupés cette année (frais) apportés par le maître : on fait les mêmes observations que précédemment.

CONCLUSION

Si l'on se limite à référer la pensée de l'élève du cours préparatoire à des catégories génétiques, la tentation est grande de constituer cette pensée précausale en un système clos, décourageant tout effort pédagogique. Par contre, si on la réfère à des critères scientifiques, on constate que son évolution, qui se fait par paliers, est grandement aidée par une action didactique. Cependant, on peut faire une sorte de tri entre les aspects de la représentation enfantine qui restent relativement étrangers à la relation pédagogique immédiate (ce qui n'implique pas l'abandon d'exercices sur ces points, mais sans doute leur programmation à plus long terme ; ce type de conclusion est partagé par Montorfano et Fioretti (1988) qui étudient les conceptions relatives au concept d'espèce à l'école élémentaire), et ceux qui paraissent pouvoir, au contraire, être plus directement déterminés par le travail scientifique.

– Semblent difficiles à dépasser immédiatement au CP : la confusion entre le mouvement autonome et le mouvement provoqué, la généralisation de la vie à tous les végétaux sur la base de critères communs à la vie animale et végétale, la désanimation des éléments naturels.

– Semblent pouvoir faire l'objet d'une éducation efficace : la différenciation globale du vivant et du non-vivant, le passage à une conception plus analytique et pluraliste de la vie, l'attribution de la vie aux végétaux sur la base de critères pertinents, la désanimation des objets mécaniques, l'attribution de la vie aux germes, mais plus facilement à l'œuf qu'aux graines, sur lesquelles d'importants obstacles demeurent, l'attitude interrogative vis-à-vis des phénomènes de la vie et du réel en général.

BIBLIOGRAPHIE

- BLOOM J. W. (1990). Context of meaning ; young children's understanding of biological phenomena. *International Journal of Science Education*, vol. 12, n°5, pp. 549-561.
- CARON P., LAMARQUE J. & NURY D. (1976). In V. Host (Dir.), *Recherches Pédagogiques*, n°86. Paris, INRP, pp. 14-24.
- GIORDAN A. & DEVECCHI G. (1987). *Les origines du savoir. Des conceptions des apprenants aux concepts scientifiques*. Neuchâtel, Delachaux et Niestlé.
- LAMARQUE J., NURY D. & CARON P. (1978). *La représentation du Vivant au cycle préparatoire*. Marseille, CRDP.
- LAURENDEAU M. et PINARD A. (1962). *La pensée causale*. Paris, Montréal, Institut de Recherches Psychologiques.
- MARTINAND J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne, Peter Lang.
- MONTORFANO P. A. & FIORETTI F. (1988). Le cercle de la Vie. In A. Giordan & J.-L. Martinand (Eds), *Actes des X^{es} Journées Internationales sur l'Éducation Scientifique*. Paris, Université Paris 7, UER de Didactique des disciplines, pp. 221-225.

- PIAGET J. (1927). *La causalité physique chez l'enfant*. Paris, F. Alcan.
- PIAGET J. (1938). *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris, F. Alcan.
- ROLLAND A. (1994). *Épistémologie du concept de vie. Analyse historique du concept. Analyse des critères de vie d'élèves entrant en Sixième*. Mémoire de DEA de Didactique des Disciplines Scientifiques, Université Joseph Fourier-Grenoble 1.
- ROLLAND A. & MARZIN P. (1996). Étude des critères du concept de vie chez des élèves de sixième. *Didaskalia*, n° 9, pp. 57-82.
- TROWBRIDGE J. E. & MINTZES J. J. (1988). Alternative conceptions in animal classification : across-age study. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 5, n°7, pp. 547-571.
- VERGNAUD G. (1983). Quelques problèmes de la didactique à propos d'un exemple : les structures additives. In G. Delacote & A. Tiberghien (Eds), *Recherche en didactique de la physique : les actes du premier atelier international, La Londe les Maures*. Paris, CNRS, pp. 391-402.

Remerciements

Nous adressons nos sincères remerciements à Monsieur S. Johsua pour l'aide qu'il nous a apportée dans la rédaction définitive de ce texte.

ANNEXE : GRILLE D'ANALYSE

1. Les mots vivant et non-vivant ont/n'ont pas une **signification** pour l'enfant.

2. Les réponses dépassent/ne dépassent pas le niveau de l'**animisme le plus généralisé**.

3. L'enfant dépasse/ne dépasse pas les **réponses tautologiques**.

C'est vivant parce que c'est vivant, parce que c'est une bête.

4. L'enfant fournit/ne fournit pas **plusieurs critères** pour justifier chaque choix.

5. L'enfant distingue/ne distingue pas le **mouvement autonome** du **mouvement provoqué**.

Il est vivant parce qu'il va où il veut. Elle marche parce qu'elle a une pile.

6. Par l'ensemble de ses choix, il manifeste/ne manifeste pas qu'il **généralise** cette distinction.

7. La vie est/n'est pas accordée à **certains végétaux** sur la base de critères pertinents.

Le géranium est vivant parce que : il faut l'arroser ; il est dans la terre ; il se fane.

8. La vie est/n'est pas accordée à **tous les végétaux** (sauf cas problématiques : feuille, arbre dépouillé...) de façon pertinente.

9. Les **critères communs** à la vie végétale et à la vie animale sont/ne sont pas perçus explicitement.

Ça mange pas comme nous, mais ça boit.

10. La vie est/n'est pas refusée à **certains éléments naturels** sur la base de critères pertinents.

C'est pas vivant parce que ce n'est pas un personnage, ça ne mange pas.

11. La vie est/n'est pas refusée à **tous les éléments naturels**.

12. Les critères utilisés désignent/ne désignent pas positivement les **propriétés de ces éléments**, et non l'absence des indices de la vie.

C'est pas vivant parce que ça ne marche pas tout seul, c'est pas en vrai, c'est de l'air, c'est de l'eau.

13. La vie est/n'est pas refusée à **certains objets mécaniques** sur la base de critères pertinents.

C'est pas vivant parce que ça mange pas, parce que ça ne fait pas de bébés.

14. La vie est/n'est pas refusée à **tous les objets mécaniques**.

15. Les critères utilisés désignent/ne désignent pas positivement les **propriétés de ces objets**, et non l'absence des indices de la vie.

C'est pas vivant parce que c'est fabriqué pour savoir l'heure, parce que c'est un jouet, parce que c'est pas en vrai, parce qu'il est en plastique.

16. La vie est/n'est pas accordée de façon pertinente à l'**œuf**.

Il est vivant parce qu'il a un poussin dedans, parce qu'on le mange.

17. La vie est/n'est pas accordée de façon pertinente à la **graine**.

Elle est vivante parce que si on l'arrose, elle pousse.

18. **Réaction interrogative** ou non à la graine et/ou à l'œuf.

Il est vivant, mais si on l'a fait cuire, il n'est plus vivant.

19. **Réaction interrogative** ou non à l'arbre dépouillé.

Il est peut-être vivant, mais si ses feuilles ne repoussent pas, il est mort.

20. **Réaction interrogative** ou non aux éléments séparés (feuille, fleur coupée).

Elle est vivante, mais elle meurt quand elle se fane.