

# IMAGES, DESSINS ET SCHÉMAS SCIENTIFIQUES : COMMENT SONT-ILS PERÇUS PAR LES ENFANTS<sup>1</sup> ?

*Bernadette Giot,*

*Valérie Quittre,*

Unité d'analyse des Systèmes et Pratiques d'enseignement (aSPe)

Université de Liège

## 1. INTRODUCTION

En éveil scientifique, les représentations graphiques au sens large occupent une place de choix tant dans l'expression par l'enfant de ce qu'il vit et observe que dans la proposition par l'adulte de diverses représentations du réel. Dans le présent article, nous nous intéresserons à cette seconde perspective.

Une des premières difficultés auxquelles on se heurte en abordant ce thème est la diversité et l'ambiguïté des termes utilisés pour désigner l'objet d'étude. Peraya & Nyssen (1995) notent que souvent, sont mis dans un même groupe les dessins, les images, les graphiques, les tableaux, les organigrammes, les schémas, etc. Certaines recherches les réunissent sous le vocable de "paratextes", leur donnant ainsi une fonction par rapport au texte : clarification, explicitation, illustration,... Dans le domaine pédagogique, ces "paratextes" correspondent le plus souvent à des images de type fonctionnel. Cependant des auteurs comme Bachelard ou Piaget (cités par Perraya & Nyssen, 1995) ont marqué en leur temps de fortes réticences vis-à-vis de l'imagerie pédagogique. Pour Bachelard, la figuration d'un concept, abstrait par définition, apparaît comme dérisoire. Pour Piaget, l'image éloignerait de l'action et servirait tout au plus de "bâton spirituel". Ce n'est que dans les années 60' que l'image a suscité un nouvel intérêt sur le plan pédagogique, en partie à cause de sa capacité supposée à faciliter les apprentissages. Mais cette hypothèse a été fortement remise en question depuis lors.

Dans les disciplines scientifiques, l'image, le dessin et le schéma jouent néanmoins un rôle important. Qu'il s'agisse de littérature de recherche, de vulgarisation ou de didactique, les représentations graphiques sont très

<sup>1</sup> Cet article fait suite à la recherche menée par B. Giot et V. Quittre de 2003 à 2006 sur le développement de dispositifs pédagogiques permettant d'intervenir de façon formative dans la construction des compétences des élèves en sciences en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années primaires. Cette recherche était soutenue par la Communauté française de Belgique.

présentes en sciences. Leur degré d'iconicité varie selon leur fonction. Dans la littérature de vulgarisation, surtout à destination des enfants, les images et les dessins proches du réel ainsi que les schémas simples sont privilégiés. Mais dans les manuels, dans la vulgarisation de haut niveau ou les ouvrages spécialisés, les représentations schématiques peuvent devenir une forme très spécifique de communication de la pensée. Il est donc utile de préciser davantage les caractéristiques habituellement attribuées aux schémas (Peraya & Nyssen, 1995) :

- Ils présentent un important pouvoir d'abstraction et de généralisation qui leur permet de mettre en valeur des relations invariantes au sein du phénomène ou de l'objet représenté.
- Parallèlement, les schémas favorisent la sélection de caractéristiques essentielles, valables pour un ensemble d'objets ou de phénomènes.
- Les schémas rendent possible une forme de concrétisation de concepts ou de phénomènes difficiles à représenter.
- La plupart des schémas présentent une valeur synoptique, car plusieurs éléments essentiels peuvent être montrés simultanément, ce que la linéarité d'un texte ne permet pas. Ils permettent de considérer en une même appréhension des caractéristiques et des relations que le langage verbal ne peut exprimer qu'en plusieurs énoncés.

Toutefois, ces caractéristiques des schémas scientifiques ne vont pas sans soulever quelques problèmes relevés entre autres par Peraya et Nyssen (1995), Astolfi, Peterfalvi et Vérin. (1998), Sanchez, Prieur et Devallois (2003) :

- danger d'appauvrir le réel en le sursimplifiant ;
- danger de considérer le schéma comme une aide pour l'apprenant en toutes circonstances alors que cet effet facilitateur n'est pas prouvé ;
- importance pour l'interprétation des schémas, de la connaissance préalable du domaine abordé ;
- risque de confusion entre certaines caractéristiques du schéma et les caractéristiques de l'objet réel ;
- risque de concevoir le schéma comme un modèle absolu et non comme un outil de pensée ;
- danger d'un sentiment de compréhension et de maîtrise superficiel.

Un certain nombre de recherches (voir Tiberghien 2002, pour une synthèse) ont montré que des étudiants de tous âges éprouvent des difficultés à lire et à utiliser les représentations graphiques. En effet, il semble bien que l'introduction simultanée de plusieurs systèmes de représentation ne facilite pas forcément la compréhension des contenus par les lecteurs. Les apprenants doivent en effet mettre en place toute une activité de saisie et de traitement des différents types d'informations qui leur sont fournies.

Parmi les facteurs qui semblent déterminants dans l'approche des diverses représentations graphiques scientifiques, Tiberghien (2002) en évoque trois principaux :

- les caractéristiques propres des systèmes considérés, du point de vue de leur grammaire spécifique, mais aussi du point de vue des règles de correspondance avec l'objet représenté ;
- le fait que les personnes qui abordent ces représentations possèdent ou non des connaissances préalables sur le domaine dans lequel s'inscrit l'activité de lecture, ou établissent des liens avec d'autres connaissances scientifiques, professionnelles ou liées à la vie quotidienne ;
- la finalité de la représentation graphique du point de vue de l'auteur et sa correspondance avec la finalité poursuivie par l'utilisateur.

Tiberghien (2002) précise en outre que les relations entre les différents systèmes de représentation (textes, icônes,...) ont fait l'objet de nombreuses recherches, surtout en termes de plus ou moins grande efficacité dans l'apprentissage. Cependant, peu de travaux concernent directement la manière dont ces systèmes de représentation constituent des instruments de pensée au service de l'apprenant. Or, les différentes formes d'écriture peuvent constituer une stratégie favorisant les changements conceptuels et le développement de la pensée, particulièrement en sciences (Giordan, Guichard & Guichard, 2001).

Dans le cadre d'activités centrées sur la recherche documentaire par exemple, ou dans le but de faciliter l'observation et la compréhension des objets d'étude, les enseignants ont volontiers recours aux diverses représentations dessinées ou schématiques proposées par les scientifiques. Ces représentations sont loin d'être homogènes : les unes sont plus proches de l'objet réel et considérées comme plus concrètes (images, dessins), d'autres prennent une distance plus grande par rapport à l'objet réel et gagnent en abstraction (schémas). Ces représentations adoptent des points de vue extrêmement variés : vues de face ou de profil, coupes horizontales ou

verticales, représentations “par transparence”, en trois dimensions, ou encore agrandissements d’éléments microscopiques. La simplification qui semble accompagner certaines de ces représentations n’est qu’apparente : le plus souvent, ces dernières correspondent à des modèles conceptuels qui peuvent être très complexes (exemple : la coupe d’une fleur, le schéma du tube digestif, l’agrandissement de la structure de la peau,...). Cela signifie que l’utilisateur doit être capable de lire et d’interpréter ces diverses représentations : il doit reconnaître le réel représenté à travers le schéma considéré, noter les différences entre ce réel et sa schématisation, saisir les conventions et les informations implicites contenues dans le document, particulièrement les relations qui lient les éléments représentés, et comprendre le(s) concept(s) et modèle(s) sous-jacents à la représentation<sup>2</sup>.

Ces démarches peuvent s’avérer particulièrement complexes, surtout chez les jeunes élèves : quelle compréhension ont-ils de la taille des schémas, des couleurs utilisées, de l’angle de vue adopté, du nombre d’éléments présents,... ? Dans quelle mesure connaissent-ils certaines conventions d’usage ? Comment utilisent-ils les légendes qui accompagnent généralement ces représentations ? Quels rapprochements ou quelles différences établissent-ils entre la représentation proposée et l’objet réel ? Même lorsqu’il s’agit “d’images scientifiques” très proches de l’objet représenté, l’interprétation ne va pas toujours de soi.

“[...] la lecture, la compréhension et l’exploitation des schémas, comme celles de toute image ou même des textes, ne sont ni évidentes ni spontanées.[...] Aussi est-il nécessaire de mettre en œuvre des stratégies d’apprentissage appropriées afin de favoriser une meilleure appropriation de ces systèmes de représentation par les apprenants.” (Peraya & Nyssen, 1995).

L’usage qui est fait de tels documents dans l’enseignement, leur présence tant dans les manuels scolaires que dans la littérature enfantine, et les questions que se posent les enseignants quant à leur choix et à leur exploitation en classe, nous ont encouragées à mener une étude exploratoire auprès de 48 élèves de 8 à 11 ans (3e et 4e années primaires) à propos de leur interprétation de divers documents scientifiques : comment les enfants appréhendent-ils les images, dessins, schémas et autres documents graphiques qui leur sont proposés dans le cadre des activités scientifiques ?

Pour faciliter cette première approche, nous l’avons subdivisée en cinq thèmes :

---

<sup>2</sup> Voir en particulier Astolfi, Peterfalvi & Vérin (1991 et 1998), Peraya & Nyssen (1995).

- Dans quelle mesure les élèves reconnaissent-ils l'objet représenté et sur quels indices se basent-ils ?
- Quels liens les élèves établissent-ils entre l'objet réel et sa représentation ?
- Quels liens les élèves établissent-ils entre différentes représentations de l'objet ?
- Quels liens les élèves font-ils entre les représentations graphiques et le texte ?
- Quels liens peut-on observer entre les conceptions des enfants et leurs interprétations des représentations graphiques ?

## 2. MÉTHODOLOGIE

### 2.1. Méthodologie générale

Nous avons opté pour une méthodologie d'entretien individuel semi-dirigé<sup>3</sup>. Un cadre standardisé a été mis au point, des ajustements étant possibles en cours d'entretien afin de suivre le raisonnement de l'enfant. Des représentations graphiques scientifiques étaient proposées aux élèves à propos desquelles étaient abordées, autant que possible, les différentes questions présentées ci-dessus. Chaque entretien demandait 10 à 15 minutes. Chacun a été enregistré et retranscrit intégralement, puis les réponses partiellement codées afin de préciser les proportions des différents types de réactions pour chaque question envisagée. Il était indispensable de compléter cette approche par une analyse plus qualitative permettant de replacer chaque réponse dans son contexte propre, de mieux percevoir le raisonnement de l'enfant et de tenter des hypothèses à propos des différents paramètres envisagés dans notre enquête.

Cette approche méthodologique s'est avérée particulièrement riche, mais extrêmement difficile à mener. En effet, à tous moments, il fallait maintenir un juste équilibre entre les obligations de standardisation minimale du protocole, et la nécessité de suivre le raisonnement de l'enfant et de favoriser un dialogue significatif. Plus d'une fois, il s'est avéré indispensable d'interroger l'enfant sur le sens de ses réponses, tout en prenant ainsi le risque de biaiser certaines données. En outre, pendant l'entretien, l'enfant progresse

---

<sup>3</sup> Voir les protocoles d'entretien en annexe.

dans ses apprentissages, revenant sur certaines réponses, corigeant certaines conceptions<sup>4</sup>.

Quelles que soient ces réserves, les précautions prises pendant les entretiens et la rigueur apportées aux analyses permettent de dégager des hypothèses suffisamment solides. Toutefois, il ne nous a pas été possible de les explorer toutes. Certaines pistes restent ouvertes comme par exemple l'étude du vocabulaire et des mots outils utilisés par les enfants pour décrire leur compréhension des observations.

## 2.2. Choix des contenus et du matériel

Les dessins, photos et schémas ont été choisis en référence aux critères suivants :

- les rapprochements possibles avec le travail effectué par ailleurs dans le projet de recherche en cours<sup>5</sup> : un schéma de la peau (coupe) ;
- la fréquence des thèmes dans la littérature, scolaire ou non, propre à cet âge. Les contenus devaient aussi être simples, par contraste avec la coupe de la peau. Les dents et la fleur ont été choisis.

En outre, nous souhaitions pouvoir établir des liens entre des représentations graphiques diversifiées : schémas, photos, radiographies, etc. ainsi qu'avec l'objet réel<sup>6</sup>.

**Tableau 1** : Détails du dispositif

Types d'écrit Contenus	Photo	Radiographie	Schéma	Objet réel
Les dents	Bouche	Molaire	- Mâchoire - Molaire	La propre dentition de l'enfant à laquelle il pouvait se référer s'il le souhaitait.
La fleur			Fleur simple en coupe	- Weigela blanc - Renoncule des prés
La peau			Main et coupe de la peau	La main même de l'enfant à laquelle il pouvait se référer s'il le voulait.

<sup>4</sup> Les procédures d'évaluation dynamique se fondent d'ailleurs sur de telles observations (Allal, 1999).

<sup>5</sup> Une activité a été menée sur le sens du toucher dans une classe et ce schéma a été utilisé en contexte par les élèves. Ces derniers ne font pas partie de l'échantillon décrit plus loin.

<sup>6</sup> On trouvera en annexe les documents utilisés.

Les documents ont été tirés de manuels ou de livres pour enfants. Toutefois, certains schémas ont été combinés ou aménagés pour les besoins de l'enquête. Ainsi, le schéma de la mâchoire ne comporte que 24 dents, étape transitoire dans l'acquisition progressive de la dentition. Le schéma correspond ainsi à la photo de la bouche qui pourrait être celle d'un enfant de 8-10 ans. En ce qui concerne le schéma de la peau, il a été simplifié (nombre d'éléments) et une référence à l'origine de la coupe a été ajoutée.

### **2.3. Echantillon**

Comme il s'agissait d'une étude exploratoire, nous nous sommes limitées à deux écoles et nous avons constitué au hasard un groupe de 48 élèves.

**Tableau 2 :** Description du groupe d'élèves interrogés

Classe	Ecole	Nombre d'enfants interrogés	Moyenne d'âge des élèves interrogés	Totaux par classe
4 <sup>e</sup> année	1	17 (13 filles, 4 garçons)	10 ans 1 mois	28
	2	11 (3 filles, 8 garçons)	9 ans 11 mois	
3 <sup>e</sup> année	1	6 (3 filles, 3 garçons)	8 ans 10 mois	20
	2	14 (10 filles, 4 garçons)	8 ans 11 mois	
48 (29 filles, 19 garçons)				48

## **3. ANALYSE DES DONNÉES**

Remarque préalable : il faut noter que la majorité des enfants disent n'avoir pas abordé à l'école<sup>7</sup> les thèmes envisagés sauf "les dents" et parfois "la fleur". La plupart des représentations graphiques leur étaient inconnues (sauf la mâchoire).

Dans le cas où les élèves disent connaître un peu le contenu ou avoir vu un document, c'est le plus souvent au départ d'une source non scolaire : un livre, les échanges avec un frère ou une sœur plus âgés ou avec les parents, un passage chez le fleuriste,... et surtout, en ce qui concerne les dents, les visites chez le dentiste ou l'orthodontiste.

### **3.1. Dans quelle mesure les élèves reconnaissent-ils l'objet représenté et sur quels indices se basent-ils ?**

Leur reconnaissance est-elle globale et intuitive (ex. : "Ca se voit") ? Se base-t-elle sur des éléments significatifs (ex : "Il y a des pétales") ? Les élèves

<sup>7</sup> Dans leur classe actuelle ou dans une précédente.

font-ils référence au texte écrit (titre, légende) ? Prennent-ils d'autres points de repère (ex. : référence directe à l'objet réel) ?

Les 48 élèves interrogés reconnaissent aisément les deux contenus les plus familiers : la mâchoire et la fleur. La molaire (radiographie) pose quelques problèmes à 6 élèves de 3<sup>e</sup> année qui ne voient pas du tout qu'il s'agit d'une dent. En ce qui concerne la peau, elle est identifiée par 37 élèves sur 48.

Les indices utilisés préférentiellement par les élèves varient en fonction du degré de familiarité avec l'objet représenté. Ainsi pour la fleur, la mâchoire et la molaire, les élèves se basent sur une reconnaissance globale qui est pour eux évidente : “*Ca se voit*”. Ce constat est parfois appuyé par des arguments liés à la présence de détails connus (ex. les pétales), à une autre représentation (ex. la photo de la bouche) ou encore au titre. Toutefois en ce qui concerne la radio de la molaire, 6 élèves de 3<sup>e</sup> année proposent des interprétations ambiguës (“*C'est ce qui tient les dents.*”), voire totalement erronées (“*Des épaules avec un corps.*”).

Le schéma de la peau, plus complexe, ne permet pas une reconnaissance immédiate. Les enfants prennent des indices comme le titre (17/48), la présence d'un petit dessin annexe montrant l'origine de la coupe (7/48) ou encore la présence de certains détails comme le poil ou d'éléments comme la couleur<sup>8</sup>. Six réponses totalement erronées se partagent entre la 3<sup>e</sup> et la 4<sup>e</sup> années et sont assez surprenantes, ainsi : le cerveau, le ventre, notre corps avec les poumons, ...

### **3.2. Quels liens les élèves établissent-ils entre l'objet réel et sa représentation ?**

#### **3.2.1. Peuvent-ils reconnaître sur l'objet réel des éléments représentés graphiquement ?**

Dans le cas de la fleur, un weigela banc et une renoncule des prés étaient proposés aux enfants, le premier étant particulièrement proche du schéma. Les élèves identifient sans hésiter les pétales sur les deux fleurs. Il existe quelques confusions entre les étamines et le pistil notamment sur le weigela. Le pistil de la renoncule, pourtant très différent de celui représenté sur le schéma, est identifié par 40 élèves sur 48. Les sépales du weigela ne posent guère de problème. Par contre, ceux de la renoncule sont confondus avec les bractées (petites feuilles sur la tige) dans 12 cas sur 48, ce qui laisse penser que la notion de sépale n'est pas claire pour tous.

<sup>8</sup> Le schéma de la peau était présenté en couleurs aux élèves.

En ce qui concerne les dents et la peau, la mise en relation de la représentation et de l'objet réel n'est pas directement sollicitée dans l'interview. Néanmoins, les enfants y font spontanément allusion pour soutenir certaines définitions ou explications. Ainsi, la définition de la gencive est précisée en la montrant sur eux-mêmes ; la comparaison de la taille d'une vraie dent et de celle du schéma est appuyée d'une estimation de la taille d'une de leur dent, montrée dans leur bouche ; les poils de la peau sont montrés sur eux-mêmes pour en confirmer la présence; la peau est pincée pour montrer combien elle est fine, etc.

### *3.2.2. Les élèves sont-ils sensibles aux différences entre l'objet réel et ses représentations graphiques ?*

Cette question est parmi les plus complexes et il est nécessaire d'envisager ici différents paramètres.

#### *a) Le nombre d'éléments représentés*

Lorsqu'ils comparent la fleur à son schéma, la taille et les caractéristiques spécifiques des éléments sont les critères de différenciation les plus fréquents, bien que certains élèves signalent aussi des différences dans le nombre d'étamines ou de pétales.

En ce qui concerne les documents relatifs aux dents et à la peau, nous n'avons pas abordé ce sujet. Il serait toutefois intéressant de vérifier que, lorsqu'ils observent un schéma comme celui de la peau, les enfants comprennent bien la convention implicite qui consiste à représenter un ou deux éléments particuliers alors qu'ils sont beaucoup plus nombreux en réalité : les vaisseaux sanguins, les glandes sudoripares, etc. De plus les termes accompagnant le schéma sont souvent au pluriel alors qu'un seul élément est représenté. En fait, l'élève doit comprendre que, si une seule glande sudoripare par exemple est dessinée, elle symbolise en fait l'ensemble des glandes sudoripares de la peau.

#### *b) Les différences de taille entre l'objet et sa représentation*

A propos de la fleur et de sa représentation schématique, la mention des différences de taille est spontanée mais peu fréquente. Il faut noter que la question n'était pas directement posée et que, par ailleurs, la fleur de weigela était assez grande. Seule la dimension des pétales attire l'attention.

En ce qui concerne la taille de la molaire, la question a été abordée très précisément. 45 enfants sur 48 notent, souvent avec humour, que le schéma

est bien plus grand que leur dent afin de mieux en montrer les parties : “*Quand j'ai des dents arrachées, le trou n'est pas aussi grand.*” “*Le dessin est plus grand, ça se voit. Presque plus grand que mon doigt. Il faudrait avoir une bouche de tyrannosaure!*” (il rit)”. Seuls, trois élèves disent que la radiographie et le schéma ont la même taille qu'une vraie dent, mais il pourrait s'agir d'une mauvaise interprétation du mot “taille”, qui ferait pour eux référence aux caractéristiques générales de l'objet car ils précisent: “*Il y a la forme, et il y a bien les racines et la gencive aussi.*”

Le schéma de la peau, qui représente une coupe dans un objet microscopique, pose, lui, un certain nombre de questions. La majorité des élèves (37/48) comprennent que le schéma consiste en un agrandissement d'une parcelle de peau. Mais 5 élèves dont 4 en 3e année, ne font pas ce rapprochement. La notion d'agrandissement est assez floue et instable pour certains enfants : il arrive qu'ils justifient la différence de taille entre la “petite main” et “la grande peau” en affectant cette dernière à une partie du corps plus grande que la main : “*Ca doit être un bout de jambe.*” “*Ca (le schéma) c'est la peau qu'on a sur notre corps tandis que là (le petit carré sur la main) c'est sur notre main.*” En outre, parmi les 37 élèves qui ont évoqué clairement l'agrandissement, 5 ne peuvent reproduire le raisonnement à propos de l'épiderme et échouent à répondre à la question : Pourquoi l'a-t-on dessiné si gros puisqu'il est fin en réalité? En fait, dans la coupe de la peau, les enfants doivent prendre simultanément en compte plusieurs critères, ce qui semble très difficile à cet âge, nous y reviendrons plus loin.

### c) Les perspectives adoptées dans les représentations (coupe, plan, dessin en 3D)

Ce paramètre est de loin le plus difficile à comprendre pour les élèves de cet âge, surtout lorsqu'il se combine à d'autres éléments comme l'agrandissement d'éléments microscopiques dans le cas de la coupe de la peau.

Déjà en ce qui concerne la coupe de la fleur, pourtant très simple, certains enfants éprouvent des difficultés à comprendre le point de vue adopté et à expliquer pourquoi on voit l'intérieur de la fleur sur le schéma.

**Tableau 3 :** Explications données par les élèves au fait que l'intérieur de la fleur est visible

Types de réponses	N élèves	N en 3 <sup>e</sup>	N en 4 <sup>e</sup>
Allusion à une coupe verticale dans la fleur <sup>9</sup> .	13	2	11
On a « <i>enlevé des pétales de devant</i> » (et parfois des sépales)	16	9	7
On a « <i>ouvert la fleur</i> ».	2	1	1
On a « <i>regardé par au-dessus</i> ».	1	1	0
On a « <i>utilisé un microscope</i> », « <i>un appareil photo</i> ». On a « <i>fait une radiographie</i> », « <i>une échographie</i> ».	5	2	3
« <i>C'est un scientifique qui l'a fait. Il a observé</i> ».	1	1	0
Ne savent pas du tout.	8	3	5
Question non posée	2	1	1
	48	20	28

En ce qui concerne la peau, 27 élèves sur 46 (dont 18 en 4e année) ont perçu qu'on montrait l'intérieur de la peau, mais les 19 autres n'ont pas exprimé cette idée ou donnent une explication fausse. Nous verrons que certaines réponses peuvent être mises en relation avec la conception même de la peau.

Pour tenter de comprendre le raisonnement des élèves, il faut d'abord se référer à la question posée : “*Comment se fait-il que tel ou tel élément dessiné ici* (des éléments du schéma sont montrés), *ne se voient pas sur le dessin de la main qui est au-dessus?*”. Certains enfants (5 sur 46) répondent : “*parce que c'est trop petit, on ne saurait pas le voir à l'œil nu.*”, ce qui est une réponse correcte mais partielle. En fait deux éléments sont importants :

1. c'est très petit : il faut agrandir les éléments pour les voir ;
2. c'est à l'intérieur de la peau : on ne peut voir cela en surface.

Un autre type d'arguments est directement lié à la conception que les élèves ont de la peau. S'ils considèrent celle-ci comme une simple pellicule recouvrant le reste, ils ne peuvent qu'avancer l'opinion selon laquelle la peau cache à la vue les différents éléments montrés: “*Il y a la peau tout autour et devant.*” “*Notre main est recouverte.*”

<sup>9</sup> Pour exprimer cette idée, les élèves expriment souvent par un geste le fait qu'on a coupé la fleur dans le sens vertical. En italiques se trouvent les expressions et les mots utilisés par les enfants.

D'autres arguments sont plus difficilement explicables ("*Ils sont dissimulés dans le sang.*") sauf si on se réfère au fait que les tons rouges-oranges utilisés pour le schéma évoquent l'idée de sang. On peut aussi formuler l'hypothèse que, les enfants considérant souvent la peau comme une pellicule externe, ils imaginent que le sang se trouve directement en dessous, ce que l'expérience quotidienne semble leur confirmer (voir à ce sujet le § 3.5.1.).

Par ailleurs, nous avons demandé aux enfants ce qu'on devrait dessiner pour continuer le schéma vers le bas, afin de percevoir dans quelle mesure ils avaient compris que le schéma décrivait l'épaisseur de la peau et qu'en toute logique on risquait de trouver ensuite ce qui venait sous cette peau (les muscles, les os,...). En fait, 12 élèves sur 48 proposent de prolonger les éléments du dessin (les nerfs, la graisse); 10 sur 48 évoquent des éléments situés sur le même plan que la main (les doigts, le bras,...); 8 sur 48 parlent des os, de la chair.

Ces réponses montrent que certains enfants restent sur le plan du schéma (au niveau de l agrandissement de la peau donc) et qu'ils en prolongent les éléments, tandis que d'autres tentent de situer ce schéma dans un ensemble plus large mais parfois avec de nombreuses difficultés : "*Le reste de la main, la paume. Il y a de la peau des deux côtés.*" "*Ca va devenir un doigt. Si on continue encore plus bas, un pouce.*" "*L'os, le reste de ça (la graisse).*" "*Le reste de la main, le corps, la tête.*" En fait, il faut que l'enfant comprenne et réussisse à associer différents éléments d'analyse :

- il s'agit de l'intérieur de la peau,
- c'est un agrandissement d'éléments microscopiques,
- c'est un petit cube de peau du dos de la main,
- la main fait partie du bras et finalement de tout notre corps.

Ces éléments d'analyse ne se situent pas sur un même plan : c'est d'autant plus difficile d'en faire la synthèse et de l'expliquer.

#### *d) Les couleurs utilisées dans le schéma*

Cet élément n'a été étudié que dans le schéma de la peau, le seul à être en couleurs<sup>10</sup>. Les couleurs vont avoir une influence considérable sur la manière dont les élèves interprètent le schéma. Ainsi, 16 élèves sur 48 considèrent qu'il s'agit des couleurs réelles de la peau et 14 sur 48 hésitent à ce sujet. Dès lors, 30 enfants sur 48 risquent d'interpréter le schéma en se référant à ce

<sup>10</sup> Les tons blancs et grisés de la radiographie de la dent constituent cependant des points de repère pour certains élèves.

qu'ils croient être les couleurs réelles. Cette croyance est très probablement liée au fait que certaines couleurs sont très évocatrices :

- les tons rouges-oranges évoquent le sang ;
- le beige de la surface du dessin fait penser à la couleur naturelle de la peau dans nos pays (quelques réserves sont citées par les enfants : les peaux bronzées, les peaux des chinois “*qui sont jaunes*”, ...);
- le rouge et le bleu des vaisseaux sanguins rappellent quelque chose de conventionnel mais de mal connu, les élèves distinguant rarement les veines des artères. Par ailleurs, un élève n'hésite pas à signaler que le vaisseau rouge contient du sang et le bleu de l'eau (couleurs également conventionnelles) ;
- le brun du poil suggère aussi la couleur réelle même si certains enfants font remarquer que tous les poils ne sont pas bruns.

D'autres élèves insistent sur la difficulté de reproduire dans toutes leurs nuances les couleurs naturelles: “*Pour trouver la vraie couleur, il faut de l'excellente couleur.*” “*C'est pas complètement la même couleur parce que, en naturel on ne saurait pas faire exactement. On a utilisé une autre couleur pour faire à peu près.*”

Le rôle utilitaire des couleurs (“*Pour mieux montrer*” “*Pour s'y retrouver*”) est évoquée par 15 élèves sur 35, la question n'ayant pas été abordée dans tous les entretiens.

#### *e) Caractéristiques spécifiques de certains éléments représentés*

Spontanément, les élèves signalent des rapprochements ou des différences entre certaines caractéristiques de l'objet réel et de sa représentation. Par exemple, le fait que la canine soit pointue tant en réalité que sur la photo de la bouche. Un enfant fait même allusion aux canines d'un chien : “*J'ai regardé dans la gueule du chien de mon grand père.*” Les élèves peuvent également s'attarder sur certaines différences telles que les sépales “*qui sont repliés*” ou “*qui pendent*” sur le schéma alors qu'il n'en est pas de même sur l'objet réel.

#### *f) Origine de la représentation graphique*

Ce paramètre a été peu exploré sauf en ce qui concerne la radiographie de la molaire. 32 élèves sur 48 ont une idée de ce qu'est une radiographie. Dix de ces 32 élèves la définissent par des exemples tirés de leur vécu : “*C'est comme si on avait le pied cassé. On regarde et tout ça. On fait des photos.*”. Neuf élèves parmi les 32 donnent une définition en utilisant des phrases ou des termes qui commencent à devenir plus généraux et plus transférables : “*On*

*fait des photos pour voir à l'intérieur, pour voir comment sont les os et tout ça.*”. Mais 16 élèves (dont 10 en 3<sup>e</sup> année) ne savent pas ce qu'est une radiographie ou ne peuvent l'exprimer (“*Je ne sais pas comment dire.*”).

Au premier abord, une radiographie semble être une image simple d'un objet donné (par exemple les os d'une jambe). En fait, pour être précisément interprétée, il est nécessaire d'en comprendre le principe et de savoir que tout n'est pas visible sur une radiographie (les muscles autour des os par exemple). Dans la radiographie de la molaire, la pulpe apparaît en fait “en négatif” : elle est révélée par la présence de l'ivoire et de l'émail autour d'elle. La gencive, elle, n'est pas visible. On ne peut la situer que par rapport aux autres éléments (os de la mâchoire, émail et ivoire de la dent). Nous n'avons pu approfondir la question de savoir dans quelle mesure les enfants connaissent et comprennent cette particularité des radiographies.

### 3.2.3. *Les enfants peuvent-ils faire des inférences à partir des schémas proposés ?*

Cette question est approchée d'une part dans le schéma de la molaire lorsque l'enfant est invité à identifier le “trou” dessiné dans la dent (carie), d'autre part, dans le schéma de la peau lorsque l'enfant doit tenter une définition de l'épiderme à partir du schéma.

En ce qui concerne la carie, elle est identifiée comme telle par 14 enfants sur 48. Une même proportion d'élèves pense qu'il s'agit d'un trou ou d'une dent cassée. Quelques enfants interprètent la carie de façon inattendue, signe qu'ils n'ont pas une perception globale du schéma : “*C'est la séparation des dents.*” “*Une dent tombée*” “*C'est une petite bouche, c'est par là qu'elle se nourrit.*”

Par ailleurs, la définition de l'épiderme est rarement formulée d'emblée. 29 élèves sur 48 ne savent pas ce que c'est, même si 24 d'entre eux peuvent le désigner correctement en tout ou en partie sur le schéma. En insistant sur la possibilité de dégager une définition à partir du schéma, on obtient quelques compléments d'information. Ceux-ci font allusion au sang (cf. la couleur rouge du schéma), au fait qu'il s'agit de la couche “*sous la peau*” ou de la couche “*du dessus*”, aux éléments qui aboutissent là (comme les terminaisons nerveuses), ou encore à la fonction protectrice de l'épiderme. L'épaisseur réelle de l'épiderme est considérée comme “*fine*” ou “*moyenne*” dans 34 cas sur 48 soit par allusion à l'expérience directe (“*En pinçant la peau on voit que c'est fin; on peut sentir ses os ou voir ses veines.*”), soit par contraste avec le schéma dont ils rappellent qu'il s'agit d'un agrandissement (“*On a agrandi pour mieux voir.*”).

### **3.3. Quels liens les élèves établissent-ils entre les différentes représentations de l'objet ?**

Cette question a été explorée à partir des différentes représentations des dents : schéma et photo de la mâchoire d'une part, schéma et radiographie d'une molaire d'autre part.

Dans le premier cas, 36 élèves sur 48 n'éprouvent pas de difficulté à passer du schéma à la photo de la dentition mais 11 élèves (dont 8 en 3<sup>e</sup> année) n'établissent pas un lien parfaitement précis entre les deux documents : passer de l'un à l'autre entraîne des erreurs dans la désignation des dents ou dans leur positionnement (4 élèves inversent mâchoires inférieure et supérieure).

En ce qui concerne le schéma et la radiographie d'une molaire, le parallélisme s'établit plus aisément. Les enfants utilisent la légende du schéma pour un bon repérage sur la radiographie. Il faut noter que les deux représentations sont très proches l'une de l'autre.

### **3.4. Quels liens les enfants font-ils entre les représentations graphiques et les notes qui les accompagnent ?**

Utilisent-ils le titre ? La légende ? Prennent-ils en compte des signes marquant les liens entre la légende et le dessin (ex. : crochets, emplacement du texte, flèches,...) ? Comprendent-ils le texte commentant la représentation graphique ?

Nous avons vu précédemment que les enfants utilisent volontiers le titre pour préciser le contenu représenté. Ils se réfèrent parfois aussi à quelques termes connus de la légende (canine ou molaire ; pétales ou étamines).

Dans l'analyse du schéma de la peau, la reconnaissance de l'épiderme repose sur la légende et ses éléments : “*C'est écrit là.*” “*Il y a un crochet.*”. Dès lors, 40 élèves sur 48 situent correctement l'épiderme, mais 28 seulement le montrent sur toute sa longueur, les autres s'arrêtant au poil ou plus simplement au tout début de l'épiderme. Ceux qui montrent la totalité de l'épiderme se réfèrent souvent à la couleur pour y arriver, le texte n'étant pas suffisant.

La simple localisation d'une flèche ou d'un texte peut parfois perturber les élèves et induire de fausses interprétations. Par exemple, la flèche qui part de la main pour aller vers le schéma de la peau s'approche un peu trop des mots “terminaisons nerveuses” et complique de ce fait la lecture de l'ensemble. Les termes “glandes sudoripares” sont écrits dans la partie jaune qui représente les

cellules graisseuses et certains enfants ne prennent pas en compte la présence d'une ligne entre les mots et la glande en question.

Dans l'approche de la molaire, l'utilisation de la légende permet aux enfants de désigner correctement les éléments de la dent sur la radiographie. Toutefois, ce n'est pas parce que la mise en relation est correcte que la signification du mot est connue. Seuls, 15/48 élèves attribuent une fonction protectrice à l'email de la dent. Quant à la pulpe, 6 enfants seulement en proposent une vague définition. La plupart ne font aucune référence au petit texte qui accompagne la légende. Lorsqu'on attire leur attention sur celui-ci (quelques mots proposent une définition succincte de la pulpe), ils le lisent sans trop de problèmes, bien que certains enfants s'arrêtent à la fin de la première ligne sans lire l'entièreté de la parenthèse :

pulpe (partie  
vivante et  
sensible  
de la dent)

Il est nécessaire de les encourager pour qu'ils aillent jusqu'au bout.

Cette lecture permet à 11 enfants sur 48 de comprendre que la pulpe est une zone sensible, à savoir qui est le lieu de la douleur : “*C'est la partie où quand on a une carie on a mal à la dent.*” “*Si jamais elle est touchée ou quoi, elle va réagir, on va vite avoir mal.*” “*C'est quand on mange quelque chose de froid ou de chaud, ça le dit à la dent.*” Une même proportion d'enfants (10/48) traduisent “sensible” par “fragile” (dont 6 en 3<sup>e</sup> année).

Le mot “vivant” pose problème aux enfants, qui ont tendance à lier le vivant au mouvement: “*C'est comme nous mais elle ne bouge pas.*” “*Vivante, ça veut dire qu'elle bouge mais ça ne bouge pas en vrai.*” “*Vivante ça veut dire... c'est ce qui permet à la dent de tenir le coup.*” “*C'est une partie vivante, qui peut bouger, qui peut grandir aussi.*” Il semble que ces enfants tentent d'utiliser des connaissances acquises dans un autre contexte, mais le terme “bouger” leur paraît incompatible avec la situation et ils ne savent comment sortir de l'impasse.

### **3.5. Quels liens peut-on observer entre les conceptions des enfants et leurs interprétations des représentations graphiques ?**

Au fil des entretiens, nous avons tenté de percevoir ces liens, leurs ambiguïtés et les questions qu'ils soulèvent à propos de quelques thèmes. Nous reprenons ici deux exemples.

#### *3.5.1. L'interprétation du schéma de la peau met en évidence la manière dont les enfants comprennent où se trouve le sang*

On sait que dans le corps, le sang circule dans les veines et les artères qui se ramifient progressivement jusqu'à constituer un réseau très dense de capillaires. Ces faits ne sont pas connus des enfants. Pour eux, deux conceptions cohabitent : d'une part, le sang circule dans les vaisseaux sanguins (certains enfants peuvent les désigner sur le schéma de la peau et expliquer sommairement leur fonction) ; d'autre part, le sang est présent “*dans la chair*”, “*sous la peau*”, comme une masse imprécise qui semble tout envahir. Ainsi l'épiderme se confond avec du sang : “*Là, le truc rouge (l'épiderme), c'est le sang. Alors, si on poignait dans un truc, il y aurait plein de sang sur la feuille. Et si on perd tout notre sang alors on va mourir. Alors on l'a recouvert de peau.*” . Le vécu quotidien semble confirmer ces conceptions : d'une part, on voit les veines sous la peau ; d'autre part, lorsqu'on s'arrache un petit morceau de peau, c'est rouge, il y a du sang.

Cet exemple illustre bien qu'il manque des éléments à l'enfant (notamment la notion de capillaire) pour établir des liens entre ces deux conceptions, qui vont dès lors cohabiter sans qu'il s'inquiète des relations entre elles.

#### *3.5.2. Les commentaires des enfants à propos du schéma de la peau révèlent leurs conceptions de cette dernière*

En relisant chaque entretien, nous avons tenté de discerner quelle conception l'enfant se faisait de la peau. Dans 18 cas sur 48, le dialogue ne permettait aucune conclusion fiable. Pour les 30 cas restants, on note que :

- 3 élèves sur 30 seulement considèrent la peau comme une épaisseur dans laquelle on trouve différents éléments ;
- 1 sur 30 évoque l'idée de couches ;
- 18 sur 30 considèrent la peau comme la partie supérieure du dessin (en beige). C'est en quelque sorte une "couverture". Ils ne perçoivent

- pas que cette couverture a en fait une épaisseur et que le reste du schéma fait partie intégrante de celle-ci ;
- 8 sur 30 hésitent entre la peau comme couche supérieure et une des deux autres réponses.

En d'autres termes, les enfants éprouvent des difficultés à concevoir la peau comme une épaisseur composée de couches et comprenant différents éléments. La conception de la peau comme une simple "couverture" (qui protège, qui retient le sang, etc.) est dominante. Pour dépasser une telle conception en travaillant sur le schéma, il est indispensable que l'élève maîtrise davantage les notions de coupe et d'échelle, et donne au mot "peau" une signification scientifique se dégageant de l'usage courant du terme. Cette approche de la peau à travers un schéma n'est sans doute pas la plus appropriée pour cet âge. Elle est pourtant présente dans de nombreux manuels et livres pour enfants. Elle pose en tout cas la question de la découverte et de la compréhension des éléments microscopiques.

#### 4. CONCLUSION

Les données dont nous disposons au terme de cette enquête exploratoire en 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années primaires sont parcellaires, mais elles ouvrent des pistes tant pour la compréhension des réactions des enfants face aux représentations graphiques scientifiques, que pour la gestion de la documentation scientifique en classe.

Plus les représentations graphiques sont proches de ce que l'enfant connaît ou de ce qu'il vit, plus leur identification et leur interprétation sont aisées. De nombreux paramètres peuvent alors être pris en considération par l'élève, comme la taille du dessin, la localisation et les caractéristiques des éléments, les couleurs, la légende,... Le titre constitue pour beaucoup d'élèves une information importante. Ils s'y réfèrent soit pour confirmer leur bonne reconnaissance de l'objet représenté, soit pour découvrir ce qu'il est. La légende ou les petits textes qui accompagnent les dessins ou schémas peuvent aussi aider les élèves, mais ils ne les utilisent pas spontanément aussi souvent que le titre.

Par ailleurs, le fait de pouvoir désigner des éléments sur un schéma ou un dessin n'implique pas la connaissance de ce que sont ces éléments ni de leur fonction. En sciences, la croyance est très répandue qu'il suffit de nommer ou de définir pour connaître. Or la signification des mots doit être construite progressivement et les concepts ainsi découverts mis en relation les uns avec

les autres (Balpe, 1991). Les inférences à partir des seules représentations graphiques ne sont pas toujours possibles et, lorsqu'elles le sont, elles restent difficiles pour de nombreux enfants.

De manière générale les élèves sont sensibles aux différences entre l'objet réel et sa représentation. Toutefois, certains éléments qui caractérisent ces différences peuvent leur poser problème : la taille (et donc la notion d'échelle) notamment lorsqu'il s'agit d'objets microscopiques, la perspective adoptée dans les représentations, les couleurs ou encore l'origine de la représentation.

La notion de coupe, en particulier, est très complexe pour les élèves. Même dans un schéma simple comme celui de la fleur, elle n'est pas toujours comprise. Que dire alors de celui de la peau qui implique la mise en relation de plusieurs paramètres : la coupe, la représentation en 3D, l agrandissement d'éléments microscopiques.

Dans le groupe interrogé, les enfants de 3<sup>e</sup> et de 4<sup>e</sup> obtiennent des résultats assez proches sauf pour certaines questions qui exigent des compétences spécifiques mieux maîtrisées en 4e année comme par exemple la compréhension de l'agrandissement ou la mise en relation de deux documents. Les repères spatiaux sont un peu plus imprécis pour certains élèves de 3<sup>e</sup> année, comme on le voit lorsqu'il s'agit de faire un lien entre la position de dents sur le schéma et leur position réelle dans la bouche (confusion des mâchoires supérieure et inférieure).

Enfin, il faut noter que 5 élèves sur les 48 interrogés semblent très démunis face à ce type de documents. Ils éprouvent d'énormes difficultés à les reconnaître, à les analyser et à les comprendre, même si les schémas les plus simples (la fleur et la mâchoire par exemple) ne leur sont pas inconnus.

Les différents paramètres que nous avons étudiés peuvent constituer autant de critères à prendre en compte au moment de choisir des représentations graphiques à proposer aux élèves. Toutefois, l'enseignant se trouve ici devant une difficulté majeure : rares sont les documents existants qui prennent en considération les capacités et les acquis des jeunes enfants. Or notre brève enquête confirme qu'il ne suffit pas de simplifier un dessin ou un schéma pour le rendre plus compréhensible. Il s'agit plutôt de permettre aux élèves d'acquérir progressivement les rudiments du langage iconique en sciences.

On ne peut qu'inviter les enseignants à interroger systématiquement leurs élèves sur ce qu'ils perçoivent exactement des documents graphiques qui leur

sont proposés, même les plus simples<sup>11</sup> et à travailler avec eux l'approche de certaines notions comme celle de coupe ou d agrandissement, y compris de détails microscopiques (Par exemple : que voit-on ou que verrait-on lors d'une coupe verticale dans une pomme ? Comment représenter un petit cube découpé dans une épluchure d'orange ? Etc.). Ce peut être aussi l'occasion d'évoquer la fonction de certains "outils" du scientifique : loupe, microscope, appareil de radiographie,...

La lecture des reproductions graphiques permet également d'explorer la signification des concepts scientifiques. En effet, il ne s'agit pas seulement de lire ou de mémoriser un mot mais également d'inférer certaines informations à partir du texte et du dessin, ou de se poser des questions. C'est aussi l'occasion de marquer les différences entre un objet d'étude et ses images, entre un objet et sa schématisation, et de clarifier et faire évoluer certaines conceptions des élèves. En aucun cas, un dessin ou un schéma scientifiques ne peuvent être considérés comme le réel en miniature (Sanchez *et al.*, 2003). Il s'agit toujours d'interprétations ou de modèles construits sur base des connaissances scientifiques du moment.

Ainsi, images, dessins et schémas constituent autant d'outils pour la construction des apprentissages en sciences. Mais ils ne se suffisent pas à eux-mêmes. Ils doivent s'intégrer à des activités plus larges permettant aux élèves d'accroître et d'éprouver tant leurs connaissances que leurs démarches.

## 5. REFERENCES

- Allal, L. (1999). Acquisition et évaluation des compétences en situation scolaire. In J. Dolz et E. Ollagnier (Eds) *L'énigme de la compétence en éducation*. Bruxelles : de Boeck Université, pp. 77-93.
- Astolfi J.P., Peterfalvi, B., & Vérin, A. (1991). Compétences méthodologiques en sciences expérimentales. Paris / INRP.
- Astolfi J.P., Peterfalvi B., & Vérin A. (1998). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz.
- Balpe, C. (1991). *Les sciences physiques à l'école élémentaire*. Paris : A.Colin.
- Giordan A., Guichard F., & Guichard J. (2001). *Des idées pour apprendre*. Nice : Z-Editions Delagrave.

---

<sup>11</sup> Le protocole de nos entretiens suggère quelques pistes dans ce sens.

Giot B., & Quittre V. (2004, 2005 et 2006). *Développer avec des enseignants des dispositifs pédagogiques qui permettent d'intervenir de façon formative dans la construction des compétences des élèves en sciences.* Liège : Service de Pédagogie expérimentale de l'Université et Bruxelles : Ministère de la Communauté française. Rapports de recherche.

Giot B., & Quittre V. (2006). *Les activités scientifiques en classe de 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> années primaires. Aider les élèves à structurer leurs acquis.* Ministère de la Communauté française, AGERS, Service général du Pilotage éducatif.

Giot B., & Quittre V. (à paraître). Intervenir de façon formative dans la structuration des acquis et la construction des compétences en sciences. *Le point sur la recherche en Education.*

Giot B., & Quittre V. (à paraître). Structurer ses acquis en sciences : le rôle de l'écrit. *Le point sur la recherche en Education.*

Jaubert M., & Rebière M. (2001). Pratiques de reformulation et construction des savoirs. *Aster*, 33, pp. 81-110

Peraya D., & Nyssen M.C. (1995). *Les paratextes dans les manuels scolaires de biologie et d'économie. Une étude comparative.* Université de Genève : Cahier n°78.

Sanchez E., Prieur M., & Devallois D. (2003). *Formation initiale et continue des enseignants en Sciences de la Terre. Quels besoins pour quelle évolution des pratiques ?* <http://www.inrp.fr/>

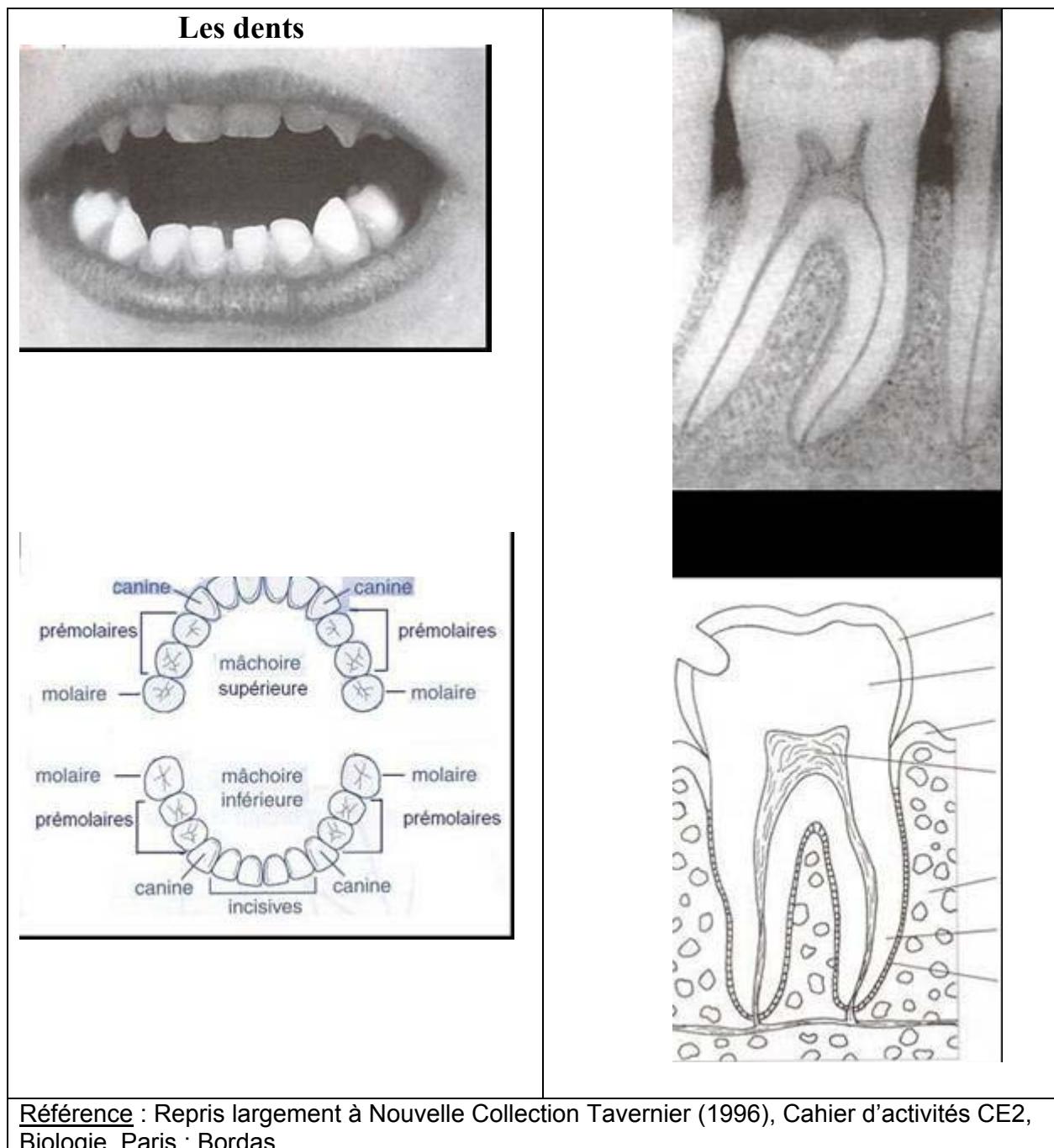
Tiberghien A. (2002). *Des connaissances naïves au savoir scientifique.* Lyon : Université Lumière Lyon 2.

## Protocoles d'entretien et planches utilisées

Consigne générale pour les élèves : *Il ne s'agit pas d'un contrôle ; il est possible que tu ne connaisse pas toutes les réponses aux questions. C'est tout à fait normal. Il ne faut pas te tracasser pour cela. Notre but est de voir si les dessins qui te sont proposés sont suffisamment clairs et bien faits.*

### 1. LES DENTS

**Tableau 1 :** Documents utilisés



**Tableau 2 : Protocole****1. Photo de la bouche et schéma des mâchoires*****Objet représenté :***

- Montrer le schéma : *Sais-tu ce qui est représenté ici ? Comment le sais-tu ?*

***Liens entre photo et schéma :***

- (Montrer une canine sur la photo) : *Montre-moi cette dent sur le dessin. Comment s'appelle-t-elle ?*

- (Montrer une incisive du haut sur le schéma) : *Montre-moi cette dent-là sur la photo. Comment s'appelle-t-elle ?*

**2. Radio de la molaire et schéma.*****Objet représenté :***

(Montrer la radio) : *qu'est-ce que c'est ?*

→ Si réponse = c'est une dent ou une molaire : *comment sais-tu que c'est une dent ? (une molaire ?)*

→ Si réponse = c'est une radio(graphie) : *comment sais-tu que c'est une radio ? C'est une radio de quoi ? Peux-tu expliquer ce qu'est une radio ?*

***Liens entre radio et schéma :***

- *En t'aidant de ce dessin, peux-tu me montrer sur la radio : l'email ? la pulpe ? la gencive ? (demander chaque fois d'expliquer ce que c'est avec ses propres mots)*

- (Montrer la carie sur le schéma) : *sais-tu ce que c'est ? Sais-tu comment cela s'appelle ?*

*Est-ce qu'on voit (ce trou, cette carie, ... selon les mots de l'enfant) sur la radio ?*

***Notion d'échelle :***

- *A ton avis est-ce à peu près la taille d'une vraie dent ? Est-ce plus petit ou plus grand ? Explique un peu ta réponse.*

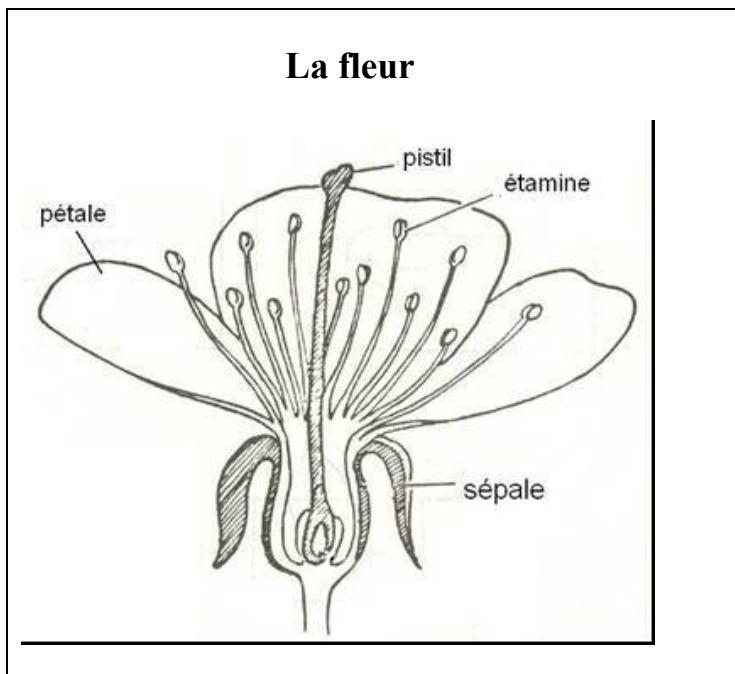
***Connaissance préalable du contenu :***

- *Avez-vous déjà parlé des dents à l'école ? Cette année ?*

- *Avais-tu déjà vu des dessins comme cela ? Si oui, lesquels ? Où ?*

## 2. LA FLEUR

**Tableau 1 :** Document utilisé



**Tableau 2 : Protocole**

**Objet représenté :**

- (Montrer le schéma) : *qu'est-ce que c'est ? Comment le sais-tu ?*  
 → S'il ne sait pas, lui dire que c'est une fleur.

**Liens entre schéma et objet réel :**

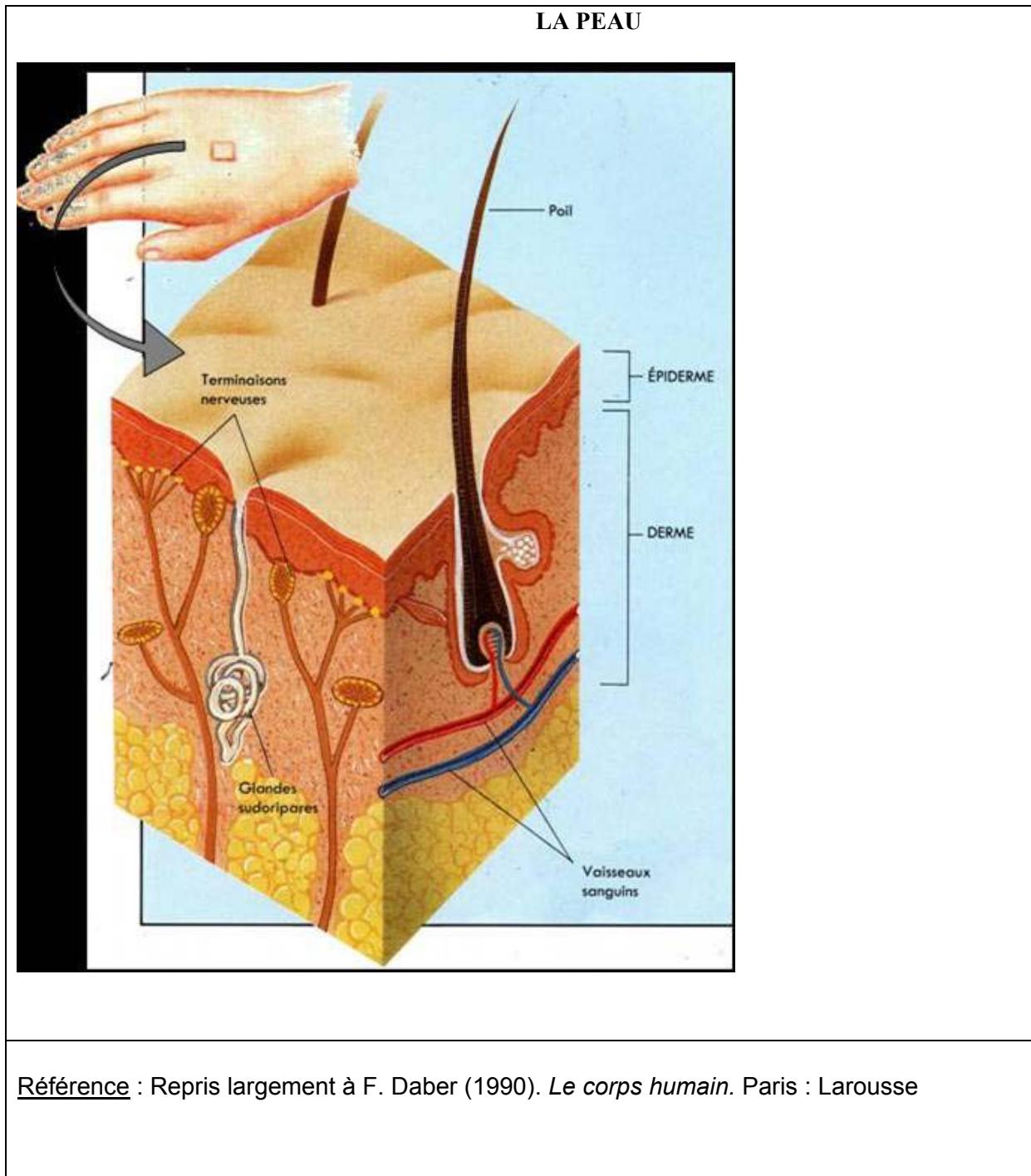
- (Montrer le weigela blanc) : *En t'aidant du dessin, montre-moi sur la fleur : les pétales, les étamines, le pistil, les sépales.*
- (Montrer la renoncule) : *en t'aidant du dessin, montre-moi sur la fleur les pétales, les étamines, le pistil, les sépales.*
- *Regarde le dessin et la fleur. Le dessin n'est pas exactement la même chose que la fleur. Qu'est-ce qui est différent ? A ton avis, comment a-t-on fait le dessin ? Est-ce qu'il y a des parties qu'on ne voit pas sur le dessin et qu'on voit sur la fleur ? Est-ce qu'il y a des parties qu'on ne voit pas sur la fleur et qu'on voit sur le dessin ?*

**Connaissance préalable du contenu :**

- *Avez-vous déjà parlé des fleurs à l'école ? Cette année ?*
- *Avais-tu déjà vu un dessin comme cela ? Où ?*

### 3. LA PEAU

Tableau 1 : Document utilisé



## Tableau 2 : Protocole

**L'objet représenté :** *Sais-tu ce que c'est ?*

→ Si oui : *Comment le sais-tu ?*

→ Si non : le lui dire en montrant le titre.

**L'origine de la coupe :** *Pourquoi a-t-on mis une flèche là* (montrer la flèche entre la main et le schéma) ? Si l'élève ne sait pas, expliquer avant de continuer.

**L'agrandissement :** *Comment se fait-il que le dessin de la peau est plus grand que celui de la main ? Pourquoi a-t-on fait cela (un grand dessin, une petite main) ?*

**La coupe :** *Comment se fait-il que tel ou tel élément (montrer l'un ou l'autre élément à l'intérieur de la peau) ne se voit pas sur la main ?*

**Les couleurs :** *Pourquoi est-ce en couleurs ? Est-ce que ce sont les couleurs réelles, les vraies couleurs de la peau ?* Si oui : *Comment le sais-tu ?* Si non : *Pourquoi a-t-on mis ces couleurs-là ?*

**Le contenu :** - *Est-ce qu'il y a des éléments que tu connais dans le dessin ?*

→ Si oui : *Comment sais-tu que c'est... ?*

S'il a montré le grand poil, lui montrer le 2e et demander ce que c'est.

S'il a montré un autre élément sur base de la légende, lui demander s'il sait ce que c'est.

→ Si non : *Regarde ce qu'il est écrit ici* (lui montrer "poil"). *Sais-tu ce que c'est* (montrer le poil) *maintenant* ? Quand il l'a reconnu, lui montrer le 2e poil et demander ce que c'est.

- *Si on voulait compléter le dessin en dessous, que devrait-on ajouter ?*

**La légende :** *Montre-moi l'épiderme sur le dessin.* Insister pour qu'il montre tout l'épiderme représenté.

→ Si OK : *Sais-tu ce qu'est l'épiderme ?*

→ Si non : *Regarde bien les mots qui sont écrits autour et sur le dessin..* S'il ne trouve pas, lui montrer et demander s'il sait ce que c'est. Demander s'il reconnaît autre chose, puis le cas échéant s'il sait ce que c'est.

→ S'il ne sait pas définir l'épiderme : *En regardant bien le dessin, peux-tu dire ce qu'est l'épiderme ?*

**L'échelle :** A propos de l'épiderme qu'il vient de montrer : *Est-ce que c'est fin ou est-ce que c'est gros ? Fin (gros) comment ? Un petit peu ou très très fin (gros) ?*

**Question contrôle :** *Si c'est très fin, pourquoi l'a-t-on dessiné comme cela ?*

*Si c'est très gros, comment est-il possible qu'on voit nos veines (ou vaisseaux sanguins) à travers ?* (montrer notre peau).

**Fonction du schéma :** *Est-ce que ce dessin t'aide à comprendre la peau ? Explique un peu.*

**Connaissance préalable du contenu :**

*Avez-vous déjà parlé de la peau à l'école. Cette année ?*

*Avais-tu déjà vu un dessin comme cela ? Où ?*