

Qu'apprend-on en matière de langue et de langage en faisant des sciences ? Quelques repères pour l'école primaire

Viviane BOUYSSSE, chef du bureau des écoles- Direction de l'enseignement scolaire

Qu'apprend-on en matière de langue et de langage en faisant des sciences à l'école ?

L'enseignant apprend beaucoup des compétences linguistiques et langagières, naissantes ou confirmées de ses élèves, de leurs habiletés et de leurs difficultés, en les écoutant et en observant avec rigueur leurs productions écrites.

Que peuvent apprendre les élèves en faisant des sciences ? Assurément, un ensemble complexe et riche fait de comportements adaptés dans la communication langagière, de la conduite d'actes de langage précis (questionner, débattre, justifier une position), de compétences de lecture et d'écriture de textes que l'on peut qualifier de scientifiques et/ou de documentaires (prise de notes, compte rendu d'expériences, synthèse de connaissances nouvelles, etc.), du lexique spécifique des sciences.

C'est ici un résumé de ce que le texte développe de manière trop rapide car ce sujet mériterait des extensions nettement plus ambitieuses. En préalable, on voudrait rappeler trois bonnes raisons de s'intéresser à ce sujet, s'il est besoin d'en justifier le souci.

1 - Les **usages du langage** sont à la fois **générateurs et reflets de différences importantes** entre élèves. Les progrès dans la maîtrise de la langue, la réduction des difficultés scolaires ne passent pas, pour l'essentiel, par le développement en milieu scolaire de la communication ordinaire ; ce n'est pas en mobilisant davantage encore « le vécu » des élèves que l'on améliorera la situation et compensera les écarts entre eux. L'usage le plus important est bien dans le fait de parler / écrire pour apprendre, pour élaborer des connaissances. La source du problème semble bien se trouver dans les apprentissages eux-mêmes, dans la relation entre le langage et l'appropriation des savoirs disciplinaires. Il faut mieux penser ensemble les formes linguistiques, les usages du langage et les apprentissages disciplinaires.

2 – Les apprentissages étant naturellement linguistiques, langagiers et disciplinaires, **le langage, vecteur des savoirs, est aussi « travaillé » par les savoirs** : des normes existent, inhérentes à la matière. Ainsi, l'apprentissage des sciences expose à du lexique, à des formes syntaxiques spécifiques, à des actes de langage particuliers. Les exigences s'imposent donc de l'intérieur parce qu'il faut s'entendre sur ce que l'on fait, ce que l'on va faire, ce que l'on a appris. Elles ne sont pas le produit d'un arbitraire extérieur, mais la matière et la condition même de l'activité scientifique.

3 - **Pratiquer ne suffit pas** ; il faut expliciter les manières d'écrire et de lire, structurer des comportements et des acquisitions. Il faut de l'entraînement, voire de l'automatisation. Un « atelier de langue » est nécessaire au même titre que « l'atelier de sciences ». Expliquons nous : l'atelier de langue, terme général utilisé ici pour englober l'atelier de lecture et l'activité d'observation réfléchie de la langue, est un moment de la classe de français ; c'est à la fois le lieu des savoirs sur la langue et le lieu du travail sur les textes, sur la base des expériences effectuées dans l'atelier de sciences. L'objectif est de faire construire des compétences raisonnées au-delà des compétences implicites, intuitives, construites dans l'action. Le terme « atelier » est dans les deux cas utilisé pour bien marquer la relation entre des activités de manipulation et l'élaboration d'un savoir.

I - Parler et écrire pour apprendre, c'est apprendre à parler et à écrire²

La **dynamique du langage et de l'action** oblige à se décoller de la matérialité de la tâche. Le risque des activités qui impliquent les élèves d'un point de vue pratique, corporel, sensible, c'est qu'ils y adhèrent tellement qu'ils sont uniquement dans « le faire », dans la volonté de réussir sans s'interroger sur ce qu'ils font, ce qui se produit et pourquoi. L'articulation Faire / Dire oblige les élèves à se mobiliser d'un point de vue cognitif, à réfléchir pour faire et après avoir fait. L'enjeu de partage (faire connaître à d'autres) porte une forme de motivation. L'habitude de travailler ainsi conduit les élèves à intégrer des schémas du « travail intellectuel » et à entrer dans des processus de secondarisation³. C'est particulièrement important à l'école maternelle où cette démarche, qui oblige à manier un langage décontextualisé, contribue à faire acquérir aux enfants ce que le programme appelle le « langage d'évocation ».

Ainsi, **la pensée se développe sur la base d'échanges** : en quelque sorte, la dimension sociale des apprentissages scolaires entraîne à penser en quelque sorte. Les sciences et la technologie permettent de promouvoir différentes formes d'oral et d'écrit dans lesquelles le langage est toujours un opérateur cognitif, outil d'apprentissage et d'élaboration de la pensée, pour trier, classer, analyser, relier, synthétiser. La pensée se trouve enrichie, structurée, par le travail nécessaire à l'expression et par le travail scolaire explicite sur cette expression.

L'oral et l'écrit entretiennent des relations complexes : de l'oral spontané à « l'écrit scientifique », la distance est très longue. L'école primaire ne suffit pas pour construire une maîtrise des écrits scientifiques tels qu'on les verra plus loin.

2 - Cette expression est empruntée à Elisabeth Bautier ; une courte bibliographie est donnée à la fin de ce document.

3 - Voir Bautier et Goigoux.

Mais c'est parce que les élèves auront beaucoup échangé et écrit, qu'ils seront devenus sensibles à des normes et qu'ils auront progressé dans la bonne direction.

La variété des usages de l'oral et de l'écrit au long de la démarche scientifique oblige à des ajustements dans les paramètres du discours, dans les contenus des productions, dans la recherche des mots ; la présentation ci-dessous pour rapide qu'elle soit en donne une première mesure en ordonnant le propos selon les « phases » de la démarche⁴ :

- phase 1 : énoncer des représentations, des croyances, des suppositions, des questions [E+O]⁵
- phase 2 : clarifier les objets, les controverses ; délimiter ce que l'on cherche [O]
- phase 3 : émettre des hypothèses et proposer des méthodes de résolution [E + O]
- phase 4 : mettre à l'épreuve
 - observation / expérimentation [E/O-groupe]
 - documentation [E/lire]
- phase 5 : mettre en commun la/les réponse(s) au problème traité, discuter [O]
- phase 6 : conclure, résumer, formaliser, mémoriser (savoirs et méthodes) [O+E]

En phase 1, l'écrit conduit chacun à clarifier ses conceptions.

De la phase 1 aux phases 2 et 3, la discussion fait émerger les éléments qui déclenchent une réflexion ; ce sont alors des échanges en situation dans lesquels les premières et deuxième personnes (je et tu) sont légitimes.

Dans la phase 3, c'est encore la discussion qui permet de mobiliser sur ce qui devra faire l'objet de l'attention, qui met en projet, l'attention devenant possible parce qu'il y a une intentionnalité (montrer..., trouver une réponse, ...) mais on peut voir poindre le « on » parce que l'on vise quelque chose qui sera de l'ordre du généralisable et qui, donc, dépassera les protagonistes de l'échange. C'est un premier moment de décentration.

Dans la phase 4, où il s'agit de représenter et nommer des éléments, des localisations, des relations, des transformations, etc. les mots justes ne sont pas nécessairement disponibles ; c'est une phase où il faut rendre compte avec précision et tenter d'être objectif en vue de la communication qui va suivre.

Dans la phase 5, il faut présenter, expliquer, voire argumenter, par référence à ce que l'on a fait. C'est le moment où les relations chronologiques, logiques, causales, doivent être exprimées avec rigueur.

De la phase 5 à la phase 6, une rupture doit être réalisée : il s'agit alors de s'éloigner du vécu et de l'observé pour aller vers la généralisation ; il faut, dans le langage, marquer des mises en relation qui attestent de la compréhension des processus en cause, dégager la raison des choses. L'explication ne peut se suffire de la narration, la succession n'est pas la causalité. C'est dans ce moment que la mise en mots oblige à dépasser la « logique du faire » ; c'est le moment où on construit des objets de savoir dans leur dimension scolaire, savante. Cette étape de décontextualisation oblige à adopter une autre forme énonciative que les précédentes. Pour installer le texte final, celui que l'on conservera et qui sera mémorisé éventuellement, il faut tendre vers la réalisation de critères qui caractérisent le texte scientifique.

Cette démarche, commune aux différents niveaux scolaires, se spécifie **selon les cycles** où, naturellement, **les exigences ne peuvent être identiques**. La construction des attitudes requiert de la continuité et de la cohérence de manière longitudinale, mais aussi de manière transversale à chaque étape. Ainsi, pour que les échanges à teneur scientifique portent vraiment sur les notions en construction, il est bon que les élèves soient par ailleurs entraînés à échanger et à débattre à propos d'objets moins exigeants sur le plan conceptuel. Le débat sur la vie collective, qui a des enjeux importants mais d'une toute autre nature, permet de développer des habiletés de communication, d'apprendre à adapter sa parole aux autres et au cadre particulier de l'échange collectif scolaire. Prendre son tour de parole en restant dans le sujet, écouter pour articuler son propos avec ce qui a été dit, intervenir pour compléter, préciser ou contredire : ces habiletés facilitent le travail en sciences, car il n'est pas facile pour le maître (pas possible ?) de gérer une multitude d'objectifs en même temps, et pour les élèves, de se concentrer à la fois sur ce qu'ils ont à partager (des observations et des pensées) et sur la maîtrise de leur comportement.

4 - Voir la revue ASTER.

5 - Code adopté : E = écrit ; O = oral

Le cas des écrits

Pour clarifier la fonction des écrits produits en sciences, le tableau proposé dans le document d'accompagnement des programmes⁶ reste un bon organisateur ; il est rappelé ci-après pour mémoire.

On peut noter la part très importante qu'il réserve à l'écrit pour soi, ce qui est un fait peu habituel, l'écrit étant le plus souvent considéré d'abord comme le bon médium de la communication à distance.

Ecrire pour soi en vue de	Agir	Préciser un dispositif
		Anticiper sur des résultats, des choix matériels
		Planifier
	Mémoriser	Garder trace d'observations, de recherches, de lectures
		Revenir sur une activité antérieure
		Rendre disponibles des résultats
	Comprendre	Réorganiser, trier, structurer
		Mettre en relation des écrits antérieurs
		Reformuler des écrits collectifs
Ecrire pour les autres en vue de ...	Transmettre	... ce que l'on a compris ; une conclusion une synthèse
	Questionner	... une autre classe, un scientifique
	Expliquer ce que l'on a fait ; ce que l'on a compris
	Synthétiser	Hiérarchiser, mettre en relation

Il convient d'aller un peu plus loin et de clarifier aussi la nature des écrits produits. Ils n'ont pas le même intérêt eu égard à la fonction visée ; ils sont plus ou moins exigeants et complexes, et donc praticables plus ou moins tôt. La variété des productions écrites est en relation avec une variété d'actes cognitifs. Pour aider les élèves à progresser dans leur réflexion, il faut les conduire à exercer des opérations diverses à bon escient ; c'est à cette condition qu'ils acquièrent des outils pour penser.

Etablir des listes	Expliciter, se souvenir, catégoriser
Elaborer des questionnaires (enquête, interview)	Clarifier ce que l'on veut savoir
Construire des frises, des schémas légendés (sur la base d'observations, d'expériences, de lectures)	Catégoriser, relier, synthétiser
Construire des tableaux (sur la base d'observations, d'expériences ou de lectures)	Comparer, classer, catégoriser
Produire des textes : les créer ou « reformuler » (à partir d'un texte – source ; d'une explication entendue ; d'un schéma, ...)	Raconter, expliquer, mettre en doute, étayer, généraliser, transposer
Copier, écrire sous dictée	Mémoriser
Mettre en page	Hiérarchiser : comprendre et respecter un plan, créer une forme d'arborescence. Valoriser ce qui doit l'être, mettre au même niveau
Elaborer des QCM, des exercices vrai/faux	Sélectionner et mettre en relation des informations, des exemples et des contre-exemples

La conservation des traces : un problème à résoudre en équipe, un sujet sur lequel communiquer avec les parents

Il semble que deux problèmes soient posés :

- des équipes pédagogiques s'interrogent sur la nature et le nombre des supports : le problème concerne la possibilité de faire coexister les écrits personnels et les écrits validés qui consignent les savoirs à mémoriser. Le texte des programmes ne tranche pas cette question.

Extrait des programmes de 2002 – Cycle des approfondissements : « Tout au long du cycle, les élèves tiennent un carnet d'expériences et d'observations. L'élaboration d'écrits permet de soutenir la réflexion et d'introduire rigueur et précision. L'élève écrit pour lui-même ses observations ou ses expériences. Il écrit aussi pour mettre en forme les résultats acquis (texte de statut scientifique) et les communiquer (texte de statut documentaire). Après avoir été confrontés à la critique de la classe et à celle, décisive, du maître, ces écrits validés prennent le statut de savoirs.

Il semble qu'un seul support – plus facile à gérer et à conserver dans la durée – puisse respecter la double fonction ; il convient de distinguer dans la présentation les deux formes de production.

- des maîtres, mais aussi des parents, s'inquiètent de la forme des écrits personnels, spontanés très souvent constellés d'erreurs orthographiques ou/et syntaxiques sur lesquels d'aucuns recommandent de ne pas intervenir au risque de bloquer l'expression.

On peut proposer de s'entendre sur une position raisonnable : l'enseignant intervient pour mettre au net du point de vue orthographique et corriger les erreurs syntaxiques sans « sanctionner » d'aucune manière la production fautive ; il profite de cette correction pour prendre note, en vue du travail à conduire, des erreurs fréquentes, des difficultés de la langue sur lesquelles il serait nécessaire de travailler, etc. Cette supervision des cahiers constitue en quelque sorte une manière de conduire une forme d'évaluation diagnostique en vue des travaux d'observation réfléchie de la langue.

Au-delà de cette intervention a posteriori qui peut être expliquée aux élèves, il conviendrait de poser un principe : si les notes et écrits personnels ont une valeur, cette valeur est liée à la possibilité pour eux d'y revenir, donc de les relire ; tout écrit illisible est un écrit perdu. Ne pas faire référence à cette exigence minimale, c'est leurrer les élèves, les occuper à du « faire semblant ». Il y a des contraintes fonctionnelles : un brouillon n'a de statut de brouillon que s'il permet un travail ultérieur de réécriture ou d'affinement de la pensée. Ecrire pour apprendre à penser, c'est se donner des moyens de pouvoir réviser ce que l'on avait pensé.

II - Lire et écrire : des formes particulières d'écrits ?

II-1 - Les textes scientifiques : quelques caractéristiques qui font leur difficulté

Le programme de sciences et de technologie au cycle des approfondissements préconise des lectures de types variés en relation avec les thèmes de travail ; ce programme évoque la lecture documentaire mais aussi la lecture de fiches techniques ou de tableaux de chiffres, de comptes rendus d'expériences, de textes explicatifs ou argumentatifs, etc. Ces formes ne sont pas propres au domaine scientifique mais les textes en particulier ont une valeur spécifique dans ce domaine ; ainsi, expliquer, c'est essentiellement « dire comment » en sciences, alors qu'en histoire, c'est plutôt « dire pourquoi ».

Les textes à vocation de diffusion du savoir scientifique, qu'ils se trouvent dans des ouvrages documentaires ou dans des manuels, partagent certaines caractéristiques que les élèves doivent affronter au cycle 3 ; c'est le va-et-vient entre la lecture et l'écriture qui les aide à prendre conscience de ces caractéristiques qui, en quelque sorte, doivent à terme devenir des « critères de réalisation » pour les écrits de synthèse qui ne peuvent être seulement la relation de ce qui a été fait.

La liste qui suit constitue une forme de résumé des caractéristiques qui marquent les textes scientifiques ; il convient d'être attentif à la combinaison de ces éléments dans le choix des textes. Pour des élèves qui ont des habiletés de lecture inégales, il est souvent possible de choisir des textes plus ou moins difficiles sur un sujet identique :

- ◆ La décontextualisation, la généralisation : il n'y a pas trace de l'énonciateur, le sujet qui parle est indéterminé puisque c'est une « vérité générale » qui est énoncée ; dans la même logique, il n'y a pas de spécifications de lieu ou de temps ;
- ◆ Les temps verbaux : le présent de l'indicatif y a valeur de vérité générale, et non valeur de présent d'énonciation ; le futur, la forme passive, parfois utilisés, sont rares ;

- ◆ Les articles définis : ils ont la valeur générique et non valeur déictique (valeur de désignation). Dès l'école maternelle, les élèves utilisent spontanément l'article défini mais c'est comme déictique le plus souvent (« le chien » c'est celui auquel ils pensent, et non l'animal-chien désigné de manière générique), il ne faudrait donc pas croire de leur part à une utilisation intentionnelle et exacte ;
- ◆ Des articulations logiques fortes : les connecteurs utilisés sont précis et marquent avec rigueur des relations de cause (car, parce que, c'est pourquoi, puisque, en effet, ...), de temporalité (en premier, d'abord, ensuite, ...), de comparaison (comme, autant, aussi, plus, ..), de conclusion (donc, finalement, ...), de but (pour, afin de...) ;
- ◆ La densité informative, le lexique spécialisé : ces textes usent d'un lexique spécifique et les mots précis n'ont le plus souvent pas de "vrais synonymes" ; des mots très usuels ont aussi une acception précise en sciences (ex : l'appareil respiratoire, le milieu, un vaisseau sanguin, le règne animal, etc.). Par ailleurs, les textes comportent un grand nombre de termes qui procèdent de la nominalisation d'adjectifs ou de verbes et ont plus ou moins de « transparence » pour les élèves (ex : « la nutrition » est un terme plus difficile que « la germination ») ;
- ◆ Parfois, des codes particuliers : ainsi, le contenu des parenthèses a une valeur variée : il s'agit parfois d'exemples qui développent et illustrent un terme générique [exemple : « Une graine placée dans des conditions favorables (température, humidité) ... »], parfois de reformulations ou de synonymes pour expliciter un terme savant [exemple : « le dioxyde de carbone de l'air (gaz carbonique)... »]. Les majuscules marquent qu'un mot polysémique prend un sens particulier (la Terre, l'Univers).

II-2 - Tous les textes à lire en sciences n'ont pas nécessairement ces caractéristiques.

Lecture littéraire, lecture documentaire ?

On traitera de cette dualité en jeu dans la classe de sciences au travers de deux textes extraits du même manuel⁷ conçu pour être au service des approches transversales de la lecture prônées dans le programme de 2002.

Le texte *La pipistrelle* (annexe 1) - dont seul le début est cité en exemple - est une excellente illustration de ces documents complexes à lire parce qu'ils sont à la fois très informatifs et écrits dans une langue si précise, voire recherchée, qu'ils cumulent deux difficultés. Ce texte dit le vrai, il permet de répondre aux questions que l'on se pose sur l'animal dont il traite ; en ce sens, il a une portée descriptive, une valeur documentaire même s'il a, diraient d'aucuns, une facture littéraire du fait de la langue. Il pourrait être tentant d'escamoter l'obstacle ; il est intéressant pourtant d'en faire un support de travail d'autant que les voies d'entrée peuvent être variées. Le maître ou les lecteurs performants de la classe peuvent lire le texte à voix haute afin que des lecteurs moins avancés puissent être associés à son exploration, et l'exemple prouve qu'ils peuvent y apporter leur passion pour le monde animal et leur intuition lexicale.

Convertir ce texte en « fiche d'identité » de la pipistrelle ou en un texte documentaire de forme plus « scientifique » pourra témoigner de la compréhension ; on pourra aussi, en production d'écrit, pratiquer le travail inverse et rédiger un texte à la manière de Maurice Genevoix pour un autre animal un peu extraordinaire (voire une plante) dont on aura la fiche d'identité, dépouillée, extraite d'un ouvrage documentaire. La recherche préalable de termes savants pour parler des traits caractéristiques motivera l'exploration des synonymes dans des dictionnaires variés, papier ou électronique.

Un autre exemple extrait peut être donné d'un texte qui déjoue les attentes et se rattache à plusieurs catégories ; le titre, *L'arbre au bois dormant*, est en soi intéressant à exploiter comme éveilleur de représentations (annexe 2). Ce texte commence comme un texte documentaire, usant de données précises mais aussi d'approches analogiques plus que savantes ; il se termine comme une fable. Il emprunte des procédés littéraires pour mieux faire comprendre. Beau support pour un atelier de lecture. Au cycle des approfondissements, il importe de ne pas donner à croire qu'il y aurait des textes épurés jusqu'au stéréotype, soit documentaires, soit littéraires ; les élèves doivent apprendre à naviguer entre des univers, à mobiliser à la fois polyvalence et plasticité dans leurs lectures. Le domaine scientifique leur offre à cet égard beaucoup d'occasions parce que les thématiques sont variées, parce que le vivant a suscité beaucoup de productions de nature diverse.

Rigueur et analogies : comprendre grâce à des métaphores ?

Les manuels des sciences ne sont pas dépourvus de ces titres qui se veulent sans doute des éléments attractifs ou facilitateurs, et qui résument une idée force de la leçon : ainsi, *La Terre est un manège*, *Le coeur est une pompe*.

Le bon usage de ce type de titres, qu'il serait dommage de ne pas utiliser, pourrait être le suivant : au début du thème d'étude, on considère le titre comme prétexte pour solliciter les représentations induites chez les élèves, les interrogations

⁷ Extrait de *Plurilectures – CM2 – Cycle 3 – Nathan, 2004 – Collection L'île aux mots*

aussi (un manège s'arrête ; on monte dedans et on en descend ; et pour la Terre ?). On aura notées ces conceptions préalables et on reviendra sur le titre en fin de séquence d'étude : qu'est-ce qui le justifie ? Jusqu'où vaut la comparaison ? C'est aussi une occasion d'évaluer ce qui a été compris, acquis.

II-3 - Les supports de travail, souvent très complexes, doivent être explorés de manière explicite

Les manuels, tout autant que les ouvrages documentaires, ont une complexité avec laquelle les élèves doivent être confrontés assez tôt afin de l'explorer pleinement et d'en être des lecteurs habiles avant de quitter l'école.

Les manuels présentent un avantage intéressant : l'effet-collection fait que la structure du manuel est répétitive, la double page – unité de lecture extrêmement fréquente – ayant une organisation régulière que l'enseignant fait découvrir d'abord de manière guidée afin que les élèves, devenus familiers, en utilisent les ressources spontanément. Savoir naviguer dans les doubles pages constitue un acquis qui sera utilisable avec des documents multimédia pour lesquels une partie de l'apprentissage sera effectué ; on peut considérer que l'inverse est aussi vrai et que des élèves, familiarisés avec l'usage de certains documents multimédia, sont moins « perdus » dans certains ouvrages que l'adulte plus familier d'une lecture linéaire.

L'annexe 3 propose deux doubles pages de deux manuels sur des sujets très proches ; leur seule silhouette permet de situer les variations : composition de la page, quantité de textes, diversité de statuts des « pavés », etc.

Pour résumer, face à la double page, on doit être attentif :

- à la possibilité d'une lecture linéaire, ou non,
- à la fonction des écrits (information, commentaire d'une illustration, anecdote pour contextualiser, synthèse, conseil, questionnaire ou plan de travail, etc.), à leur nombre et à leur diversité (textes, listes, tableaux, ensemble de données chiffrées, etc.)
- à la fonction des « illustrations », à leur nombre et à leur diversité (dessins, schémas, plans, photographies, graphiques, histogrammes, etc.),
- à la manière dont le lexique spécifique est introduit, signalé,
- à la manière dont le lecteur est impliqué : questions (exemple⁸ : « Combien de fois le cœur d'un homme au repos bat-il en un jour ? ») ; consignes (exemple : « Ecris une définition du mot pouls. Compare la avec celle que tu relèveras dans le dictionnaire ») ; interpellation particulière (exemple : « Connais-tu ton groupe sanguin ? » ; « Tu peux sentir les battements de ton cœur en appuyant sur le côté gauche de ta poitrine, par exemple. ») ; conseils (il en est de nombreux en matière de prévention dans le domaine de la biologie), ...

Cette question de la double page mérite attention car les albums de littérature de jeunesse jouent sur son utilisation d'une manière particulière, mais différemment des manuels qui, eux, ont chacun leurs règles. Le problème pour les élèves devient donc de ne pas généraliser abusivement ce qu'ils ont acquis avec l'un pour en comprendre un autre. Le choix des manuels par les enseignants devrait tenir compte d'un ensemble de critères quant aux usages prévus, aux difficultés intrinsèques aux ouvrages, à la variété et à la progressivité sur l'ensemble d'une scolarité ; en sciences comme dans d'autres domaines, il peut être plus intéressant, au moins au cycle des approfondissements, de travailler avec deux ou trois jeux de manuels⁹ plutôt qu'avec un seul identique pour tous, si ces manuels permettent tous d'aborder les thèmes d'étude que l'on se propose de traiter.

Au-delà de la double page, l'usage des manuels suppose aussi de comprendre la fonction des sommaires, glossaires, index et de savoir y recourir à bon escient. Sur ces objets comme sur d'autres aspects, car les manuels recèlent d'autres particularités qui méritent un travail spécifique, l'on se reportera au document d'accompagnement *Lire et écrire au cycle III*.

II-4 - Des va-et-vient entre lecture et écriture permettent d'apprendre à écrire

Avec les plus jeunes, la **dictée à l'adulte** est sans doute la forme la plus intéressante pour les amener à produire du texte avec les exigences qui s'attachent à l'écrit. On voit bien dans l'exemple donné en annexe que le fait d'avoir auparavant lu des fiches techniques a servi de « modèle » pour produire un texte et des illustrations. La quantité de texte limitée permet aussi que des élèves puissent en faire, dès l'école maternelle en l'occurrence, une activité de copie.

Les **activités de reformulation** en fin d'une séquence d'activités et après recherche documentaire amènent à se réapproprier des matrices d'écriture tout en utilisant le lexique précis, notionnel qui convient et qui doit être mémorisé parce qu'il aura été ancré dans l'expérience ou la recherche. La paraphrase de textes est une activité de reformulation qui témoigne de la compréhension, qui facilite l'appropriation.

⁸ Ces exemples sont tous tirés de la double page présentée en annexe 3.

⁹ Deux exemples sont donnés en annexe 3 qui illustrent deux traitements différents sur un même sujet.

On ne peut pas penser que des élèves de l'école primaire parviendront à l'écriture exigeante qui est celle d'un texte apparenté à un texte scientifique sans entraînement, et que l'entraînement puisse se faire sans confrontation avec des prototypes « abordables » et sans imitation.

Pour les élèves de cycle 2 et de manière durable avec des élèves faibles, la production guidée facilite la passage à la production : en donnant un « plan » (en fait la structure du texte qui demande à être nourrie d'un contenu) et le vocabulaire, on cadre l'activité d'écriture tout en laissant les élèves gérer une grande partie des contraintes qui subsistent.

Pour des élèves de cycle 3, on peut envisager aussi l'enrichissement et / ou la reformulation d'un résumé du manuel en fonction de ce qu'ils auront observé et appris par l'expérience ; la prise de notes au tableau par le maître, au cours d'un échange ou d'un bilan d'activités, facilite le travail surtout si une synthèse orale précède le passage à l'écrit, elle constitue une initiation des élèves à cette activité.

La **reprise de textes individuels pour construire un texte collectif** (annexe 5) permet aux élèves de comparer, de choisir les meilleures manières de dire, de compléter, de sélectionner l'essentiel ; cette reprise constitue une révision et un renforcement des acquis. L'écriture individuelle peut avoir lieu en fin de séquence de sciences et le travail collectif de mise au point d'un texte commun bilan se dérouler dans le cadre des activités de français quelques jours après, le temps pour l'enseignant de sélectionner les textes individuels qui constitueront le matériau de base.

Le va-et-vient entre des textes assez prototypiques et les productions individuelles aide à prendre la mesure des écarts, à sélectionner ce qui est juste et ce qui doit être conservé, à justifier ce qui est rejeté (parce que c'est erroné, parce que c'est anecdotique, parce que cela ne relève pas du genre de texte à produire comme le mot Fin dans un des textes cités en annexe 5 ...), à organiser rigoureusement l'activité d'écriture (planifier, mettre en mots, ...).

III - Des mots de la science à la science des mots

L'école doit organiser des va-et-vient entre la langue comme moyen de dire, de penser, d'apprendre et la langue comme objet d'analyse, à étudier dans des fonctions spécifiques.

Dès l'école maternelle, il importe d'**accorder une attention particulière aux mots** : ils sont tellement encapsulés dans les phrases et donc dans le flux des propos qu'ils ne sont pas toujours captés par les enfants, surtout quand ces mots sont peu usités au quotidien. Pour que les enfants puissent les acquérir, les fixer, parce que l'ancrage dans les activités, dans les manipulations leur aura donné du sens, il faut organiser des activités qui favoriseront leur reprise ; les traces écrites en sont une première forme et un support intéressant. Des photographies et des dessins dès qu'il est possible, légendés, articulent les faits, les contextes d'usage ou de découverte, et les mots. Albums, documentaires qui permettent des évocations dans d'autres contextes, dictionnaires adaptés, imagiers, jeux de lotos inventés par la classe¹⁰ ou jeux du monde de l'édition, il existe un ensemble de supports qu'il suffit de mobiliser à bon escient et de manière itérative ou cyclique pour s'assurer que les acquis sont bien installés.

A l'école élémentaire, dès le cycle 2 et surtout au cycle 3, **il faut faire une place particulière au lexique** dans les cahiers de sciences, soit en fin de séquence, soit dans un glossaire aménagé en fin de cahier. Mais au-delà, il faut retravailler le capital-mots découvert en sciences dans des séances spécifiques en "observation réfléchie de la langue". On est bien dans un atelier de langue quand on va explorer la construction et la signification des mots au travers d'activités d'investigation que quelques principes peuvent ordonner :

- **L'étude des mots du point de vue de leur construction** : pour toutes les catégories de mots, les phénomènes de dérivation (adjonction d'affixes, avec ou sans modification du radical) et les flexions sont intéressants à explorer. On conduit ainsi les élèves à pouvoir s'interroger sur le sens des mots en observant leur formation (exemple : carnivore, omnivore ... ; malnutrition, dénutrition...). On l'a déjà dit, le phénomène de « nominalisation » (formation de noms à partir d'un verbe ou à partir d'un adjectif) qui peut constituer un obstacle mérite un travail de fond souvent repris sur des exemples différents.
- **L'étude des mots du point de vue de leur signification**, il s'agit là d'explorer :
 - les relations entre les mots et leurs contextes d'emploi (polysémie) ; un des problèmes avec le vocabulaire scientifique est de faire accéder les élèves au sens juste, précis des mots même les plus simples quand ils ont des usages communs très (plus) connus des enfants (exemples : conducteur, solide, courant, régime, ...) ;
 - les relations de ressemblances, d'oppositions, de hiérarchisation entre mots (synonymes/contraires ; mots génériques/mots spécifiques) ;
 - les définitions (liens avec glossaires, dictionnaires).

¹⁰ - Le document d'accompagnement des programmes Découvrir le monde à l'école maternelle - Le vivant, la matière, les objets propose plusieurs exemples.

On peut construire, à partir d'un mot, tout un réseau (un exemple en est donné en annexe 6) selon que l'on s'intéresse à des homophones, des synonymes, des dérivés, etc. Les recherches, catégorisations, mises en relation sont particulièrement intéressantes avant des activités de production d'écrits un peu ambitieuses car elles activent tout un lexique que le texte pourra reprendre. Des activités de cette nature non seulement enrichissent et structurent le lexique mais développent une attitude d'exploration de la langue, une intelligence des mots qui aide à écrire correctement, alors que les liens entre le sens et l'orthographe peuvent passer pour délicats à aborder avec les élèves de l'école primaire ; ainsi, pour écrire « sanguinolent », c'est parce que le lien est fait avec « sang » que l'on n'écrira pas, par exemple, « cenguinolent ».

S'agissant des verbes, nombreux aussi en sciences car on parle des phénomènes, leur construction, en relation avec le contexte d'utilisation, est un cas intéressant pour articuler grammaire et lexique. Leur signification dépend souvent de cette construction, des compléments qu'ils admettent ou non. Quand ils jouent de ces finesses, cherchent des équivalents, les élèves sont aussi sensibles à la richesse de la langue qu'à sa subtilité car les écarts sont parfois ténus, parfois surprenants. Pour illustration (en annexe 7), examinons le verbe battre découvert - sans complément - dans la leçon sur la circulation sanguine : le cœur bat. Les élèves peuvent rechercher dans leur propre bagage verbal comment ils utilisent ce verbe « battre », classer ces occurrences, compléter avec un dictionnaire ou explorer des textes qu'on leur aura apportés (faits divers, recettes de cuisine, articles de presse relatifs aux sports, extraits de manuels d'histoire, etc.). On peut leur soumettre des problèmes ou les conduire à mettre au jour des questions de langue : « on dit l'oiseau bat des ailes, ses ailes battent ; on dit aussi mon cœur bat, mais peut-on dire je bats du cœur ? ». C'est moins la réponse qui a de l'importance que le goût de la langue et les habiletés de manipulation linguistique que l'on éveille et développe ainsi.

Petite bibliographie :

- *Parler en classe pour quoi faire ?* - Amina Bensalah, chercheur associé, Laboratoire d'études sur l'acquisition et la pathologie du langage chez l'enfant (LEAPLE), Paris V – Actes du séminaire DESCO Didactiques de l'oral - 14 et 15 juin 2002 (site Eduscol)
- *Lire et écrire pour penser et apprendre* – Elisabeth BAUTIER, professeur des universités, Paris VIII, équipe ESCOL – Actes des séminaires interacadémiques DESCO 2001-2002 - Regroupement des acteurs des classes relais (site Eduscol)
- *Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle* – Elisabeth BAUTIER, Roland GOIGOUX - Revue française de pédagogie – N°148 – Juillet –Août -Septembre 2004
- *Interactions langagières* – 1 – Revue Aster, N°37 – 2003 – INRP

1 La pipistrelle

La pipistrelle. J'aurais pu dire: la chauve-souris.

Mais je n'aime guère ce nom, deux fois traître. Car cette « chauve » est dotée d'une toison, épaisse et douce; et cette

5 « souris » n'est pas un rongeur.

Remarquablement endentée, elle est pourvue de crocs qui percent allégrement les plus durs élytres¹...

C'est pourquoi je préfère pipistrelle

10 à chauve-souris. Je ne vois pas la chauve-

souris, mais très bien la pipistrelle, petit mammifère volant et le seul de la création,

prendre son essor vespéral² en emportant, pendu à elle, son petit pipistrelleau.

Son vol zigzaguant, capricieux, apparemment incertain, est en réalité l'un

15 des plus sûrs qui soient dans toute la gent ailée, on oserait dire: « oiseaux

compris ». Toutes les voltes, tous les retournements, les montées verticales,

les piqués, les descentes en vrille, nulle prouesse que cette mère ne puisse se

permettre. Et pendant toute cette voltige, pendant que les fines dents pointues

déchiquent en plein vol les insectes, le rejeton, solidement cramponné

20 des griffes, tête activement l'une, puis l'autre des mamelles gonflées de lait que lui offre la poitrine maternelle.

Et le pipistrelleau ne tombe pas? Presque jamais. Ou alors sa mère le ramasse,

le cueille à la volée. Deux faits concourent à sa sécurité: d'abord ses petites

griffes, prodigieusement fines, recourbées comme des hameçons, et qui

25 s'accrochent d'elles-mêmes à ce qu'elles viennent à effleurer, et d'autre part

ce vol particulièrement sûr propre à l'espèce.

Cette très étrange pipistrelle, ce petit monstre a de quoi passionner. Chasseur

libre, aventureuse dès qu'elle est seule, elle redevient intégralement grégaire³

aux heures du repos, du sommeil. Blottie dans ses ailes repliées, suspendue la

30 tête en bas, elle cesse alors d'être individu pour devenir parcelle d'une colonie

dense et velue, un seul être, une seule chaleur, un seul gazouillis continu qui se

lève ou se tait d'une seule voix...



Une chauve-souris en vol.

Plurilectures CM2 - Nathan 2004 - coll. L'île aux mots

Auteur(s) : D. Bernaschi, B. Bornancin, M. Flonneau, C. Garnier, H. Lécharny, C. Miot, A. Popet

Direction de collection : A. Bentolila

4 L'arbre au bois dormant

Sous la neige, tout dort. L'étang est gelé, le sol aussi, comme l'eau qu'il contient. Or les plantes ne peuvent vivre sans eau ; et, sauf exceptions, elles ne peuvent prélever¹ l'eau que par leurs racines. Pour une plante, un sol gelé, ce sont des racines congelées, une

5 panne générale du système d'irrigation interne ; bref, la sécheresse absolue, l'aridité² du désert. Car l'eau est

10 nécessaire à la nutrition ; aucune plante ne saurait durablement s'en passer. Bien plus, les plantes transpirent
15 par leurs feuilles : un kilo de feuilles de bouleau transpire chaque année une tonne d'eau environ. Toute cette
20 eau traverse la plante des racines aux feuilles comme un puissant fleuve de sève qui se jetterait... dans l'air !



Le bouleau.

45 Le chêne vert, le chêne-liège, l'olivier, les arbustes des garrigues et des maquis conservent leurs feuilles raides et sombres d'un bout à l'autre de l'année. Comment s'y prennent-ils pour ne pas mourir de soif quand le sol est gelé, ce qui se produit aussi dans le Midi ? Ils réduisent au maximum la transpiration par des enduits cireux qui recouvrent les feuilles, leur donnant une consistance coriace.

50 Ils réduisent aussi la surface des feuilles, donc l'aire de transpiration comme le font par exemple les aiguilles de pin ou les feuilles de romarin.

Les arbres en hiver ne vivent qu'au ralenti, à la manière des graines. Ce sont les marmottes ou les loirs du monde végétal ; comme eux, ils hibernent. Tandis que les arbres dorment, les graines gisent⁴ au sol, accumulant mystérieusement

55 la ration de froid, variable d'une espèce à l'autre, dont elles ont besoin pour germer.

Tel est l'enseignement de l'hiver : il a appris aux plantes à faire le gros dos, à être patientes et à attendre que « l'orage passe »... Une leçon
60 que les hommes pressés que nous sommes ont grand intérêt à méditer.

D'après J.-M. Pelt, *Fleurs, fêtes et saisons*, Éd. Fayard, 1989.



1. prélever : prendre une partie.

2. aridité : absence d'humidité.

3. rendement : quantité produite.

4. les graines gisent : les graines sont couchées.

Plurilectures CM2 - Nathan 2004 - coll. L'île aux mots

Auteur(s) : D. Bernaschi, B. Bornancin, M. Flonneau, C. Garnier, H. Lécharny, C. Miot, A. Popet
Direction de collection : A. Bentolila

Le sang - le cœur

HÉMATOLOGIE

LEUCOCYTES	7 000/mm ³	4 000-10 000
HÉMOGLOBINE	15,2 g/100ml	13-15,5
Hématocrite	45,8%	37-47
V.G.M.	93,4 fL	80-100
V.M.M.	108 fL	70-110
C.R.P.	28 mg/L	0-10

Le sang - Le cœur

DISTANCE PARCOURUE PAR LE SANG EN 1 SECONDE

Artère	40 cm
Capillaire	0,5 mm
Veine	20 cm

NOMBRE DE PULSATIONS EN 1 MIN POUR UN HOMME

Adulte/jeune	65-70
Adolesc.	80-90
Enfant grande/ enfant moyen	140-160

Le cœur et ses vaisseaux

Le sang circule dans le cœur grâce à une pompe. Le cœur est constitué de deux parties : le cœur droit, le cœur gauche. Chaque partie est constituée d'une oreillette en haut, d'un ventricule en bas, dans lequel circule le sang.

Le cœur droit reçoit le sang du corps et le pousse dans les vaisseaux qui mènent aux poumons. Le cœur gauche reçoit le sang riche en oxygène, venant des poumons et le répartit dans tout le reste du corps.

La circulation du sang chez l'homme : « trajet du sang »

Radiographie d'une artère

À LA CLASSE DES DOCUMENTS

- Quels sont les recycleurs universels ?
- Connais-tu ton groupe sanguin ? Si oui, lequel est-ce ? Sinon, demande-le à tes parents.
- Pourquoi compare-t-on le cœur à une pompe ?
- Observe le Doc F. Relève les termes que tu connais et les résultats de l'analyse. Compare avec la normale. Que peux-tu dire ?
- Ecris en quelques phrases les différences entre oreillette et ventricule.

À LA CLASSE DES DOCUMENTS

- Ecris en quelques phrases les différences entre veines et artères.
- Combien de fois le cœur d'un homme au repos bat-il en un jour ?
- Ecris une définition du mot pouls. Compare-la avec celle que tu trouveras dans le dictionnaire.
- Ecris un texte pour expliquer le document M.
- Construis un tableau identique au tableau N en y faisant figurer le nombre de tes pulsations.

À nous le monde - CM2, cycle 3, 3e année
 histoire, géographie, sciences, éducation civique /SEDRAP 2003
 Auteurs :Équipe SEDRAP..., Équipe CNED...

Le corps humain

Le sang et la circulation sanguine

Tu peux sentir les battements de ton cœur en appuyant sur le côté gauche de ta poitrine, par exemple.

Le cœur, une pompe qui fait circuler le sang

Prévention Santé

Pour protéger son cœur, il faut faire des exercices physiques, ne pas fumer, et manger peu de gras et de sucre afin d'éviter les dépôts qui bouchent les vaisseaux sanguins. En effet, si les vaisseaux qui alimentent le cœur se bouchent, le sang n'y arrive plus c'est l'infarctus.

Les vaisseaux sanguins dans la main

Des veines sont visibles sous la peau. Les artères ne sont pas visibles car elles sont plus profondes. Le sang passe des artérioles aux veinules par un réseau de vaisseaux microscopiques : les capillaires.

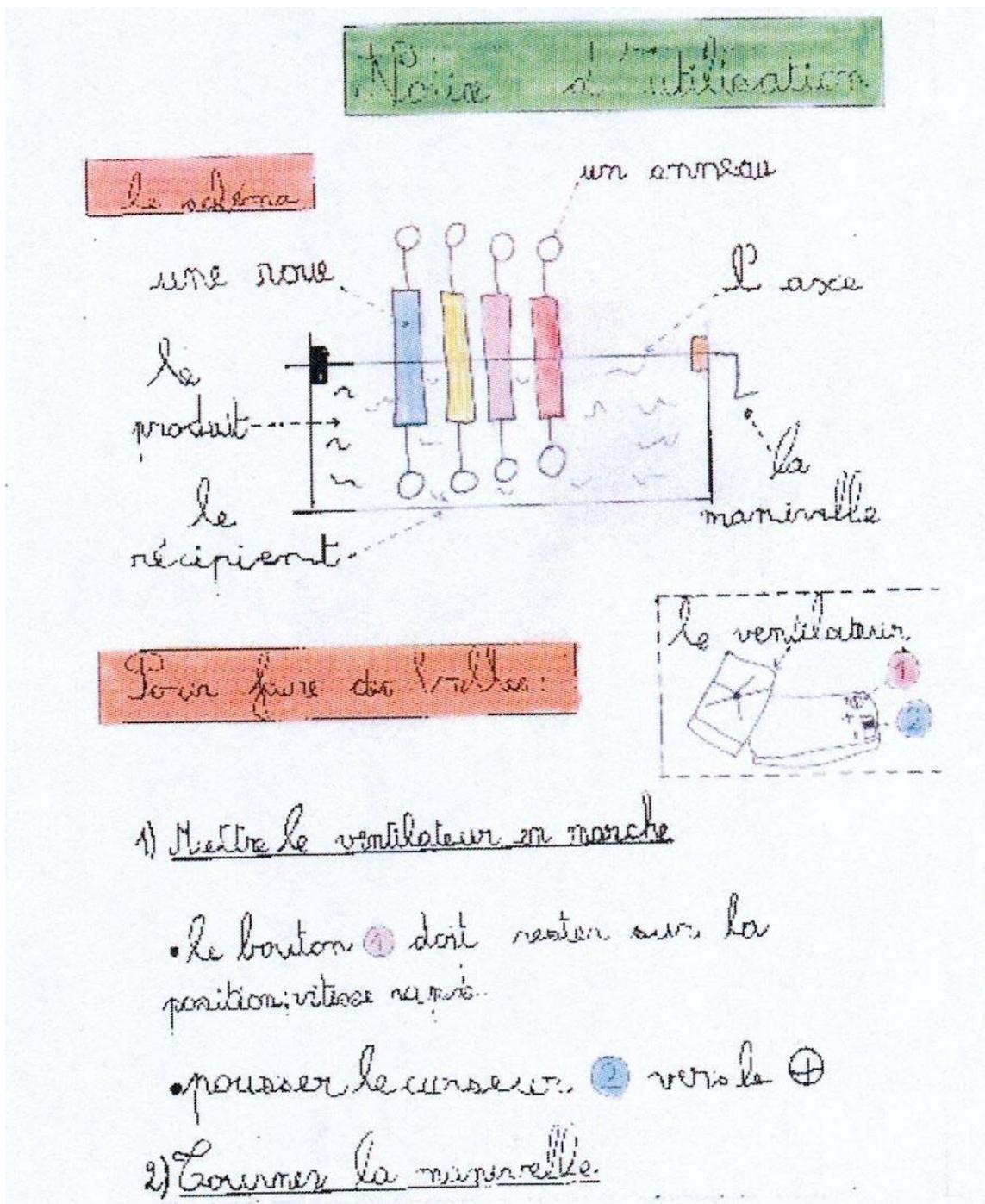
La circulation du sang

Le sang sert d'intermédiaire entre tous les organes de notre corps et l'extérieur. Les artères apportent le dioxygène (oxygène) et les nutriments jusqu'à tous les organes du corps qui les utilisent. Les organes produisent du dioxyde de carbone et des déchets. Le dioxygène de carbone est rejeté par les poumons, les déchets par les reins.

Dans notre corps, 5 litres de sang circulent dans 150 000 km de vaisseaux sanguins à une vitesse allant de 40 centimètres par seconde dans les grosses artères à 1/2 millimètre par seconde dans les plus petites (les capillaires). Nos reins filtrent 200 fois par jour tout notre sang.

Le sang circule en sens unique dans les vaisseaux sanguins. Il est propulsé en permanence par le cœur. Le rythme du cœur et de la respiration s'adapte aux besoins de l'organisme. Ils sont accélérés pendant un effort. Le cœur peut battre trois fois plus vite lors d'un effort important.

Sciences et technologie cycle 3 - Hachette 1999 - Coll. Les Savoirs de l'école
 Auteurs: GUICHARD, Jack et ZANA, Brigitte



Travaux d'élèves : classe de MS/GS – École primaire de Saint Victor (Allier)
 (séquence complète présentée sur Eduscol / rubrique Ecole / Ecole maternelle)

Jeudi 16 octobre

Synthèse individuelle.

Ce que j'ai compris:

Dans les poumons le sang jette le gaz carbonique et prend l'oxygène.

L'oxygène rentre dans le cœur: oreillette, ventricule puis il ressort par un vaisseau, il va dans les organes puis il laisse les nutriments et l'oxygène. et les choses pas bien s'appelle gaz carbonique il va dans le cœur il passent par l'oreillette et le ventricule puis ressort et il va dans le poumon pour se faire jeter.

} pas dans

Jeudi 16 octobre

Synthèse individuelle PE

Ce que j'ai compris:

Dans les poumons, le sang va chercher l'oxygène apr

l'emmener dans le cœur, dans l'oreillette gauche en su

le ventricule gauche. Puis dans les organes, et là il y

échange le sang donne l'oxygène, et prend le gaz carb

En suite le sang qui a le gaz carbonique, l'emmener au

Fin

directement au l'organ

non, il rep
par le

Travaux d'élèves - CM1 - voir exactement...

