



HAL
open science

Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ?

Julie Louchet

► To cite this version:

Julie Louchet. Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ?. Education. 2015. dumas-01170267

HAL Id: dumas-01170267

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01170267>

Submitted on 1 Jul 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MASTER 2 MEEF

Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Mention **Premier degré**

Année universitaire 2014-2015

UE3 MEMOIRE

Semestre 4

session 1

Intitulé : Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ?

Prénom et Nom de l'étudiant : JULIE LOUCHET

Site de formation : VILLENEUVE D'ASCQ

Section : 2

Prénom et Nom de l'enseignant responsable : ALBINE COURDENT

SOMMAIRE

Introduction.....	p4
I) Cadre de référence.....	p5
A) Pourquoi les traces sont-elles nécessaires dans un cadre éducatif ?	p5
• Pourquoi écrire ?.....	p5
• Intérêt des traces écrites.....	p6
- Au service des apprentissages.....	p6
- Permet le développement de la maîtrise du langage.....	p7
B) Les écrits en sciences	p8
• Quelles relations entre la construction de concepts scientifiques et les écrits ?	p9
• Diversité des écrits en sciences.....	p10
II) Mise en œuvre pour répondre à ma problématique posée.....	p11
A) Méthodologie.....	p11
• Contexte de la classe.....	p11
• Fiche de séquence du maître.....	p12
• Recueil des données.....	p13
B) Traitement des données.....	p13
C) Résultats.....	p14
• Tableau bilan des pourcentages cumulés des deux classes, selon les séances et les traces écrites.....	p14
• Graphique représentatif de l'évolution dans l'acquisition du vocabulaire scientifique propre à chaque concept.....	p15
• Comparaison des acquis scientifiques entre les évaluations diagnostiques et les secondes évaluations.....	p17
III) Discussion et critique.....	p18
A) Construction des concepts à travers les traces écrites des élèves.....	p18

B) Comparaison des traces écrites initiales et finales concernant les concepts scientifiques : les effets de l'utilisation des traces écrites en fin d'apprentissage.	p20
C) Les traces écrites comme support d'adaptations des pratiques enseignantes : identification de la mauvaise compréhension des élèves à travers leurs traces écrites.	p22
• Confusion entre vivre, cœur et respirer.	p22
• Amalgame avec la leçon sur l'alimentation.	p23
• Problème dans l'acquisition du concept : « Comment l'air entre et sort de notre corps ? »	p23
• Aucune fonction pour l'air lors de la respiration.	p25
 Conclusion.	p28
Annexe.	p29
Biblio.	p36

La place des sciences au sein des programmes a connu une évolution majeure. En effet, au début celle-ci était considérée comme une discipline accessoire puis grâce à Mr Charpak en 1996, appartenant au programme de la main à la pâte, elle devient une discipline essentielle dans nos programmes. Il souhaite que les élèves soient acteurs, qu'ils manipulent, réalisent des expériences, interagissent entre eux, afin que les « constructions collectives remplacent l'apprentissage d'énoncés figés à mémoriser ».

Au cours de cette nouvelle démarche, on constate que le langage occupe une place très importante, puisque les élèves ne vont pas uniquement observer des expériences, il existe alors un lien très étroit entre l'apprentissage de la langue orale et écrite avec les apprentissages scientifiques.

L'année dernière en master 1 MEEF et lors de ma pratique sur le terrain en EAP (emploi avenir professeur) en Grande Section, je me suis plus orientée sur la problématique suivante : *Comment évoluent les savoirs à l'aide des traces écrites en Sciences ?*

Suite à mon affectation en CM2 cette année, en tant que fonctionnaire stagiaire, j'ai décidé de faire évoluer ma problématique comme suit : *Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ?*

En effet je trouve que les traces écrites servent aussi bien à l'enseignant, à l'élève, qu'aux parents. Celles-ci permettent à l'enseignant de voir les acquis progressifs des élèves, aux parents d'avoir un regard sur les activités de leur enfant et d'aide-mémoire aux élèves pour les apprentissages.

Voulant trouver une définition de ces termes « trace écrite », je me suis reportée au BO du 19 juin 2008, mais celle-ci n'y apparaissait pas. Pourtant ces traces sont obligatoires au programme, on y voit figurer les termes suivants : observation, questionnement, expérimentation et argumentation, les phases de la démarche d'investigation. J'ai donc mené différentes recherches, et suis tombée sur celle de SALINERO G et al (1996). Ils énoncent que « Par trace écrite, il faut entendre tout ce qui reste à l'élève après la leçon, écrit ou figuré, et qui constitue le témoignage de son activité et de celle de la classe ».

Au cours de mon année en tant que fonctionnaire stagiaire, j'ai essayé de mettre en place un cahier de sciences. Initialement, avec le stress de la rentrée j'ai totalement oublié de

mettre en place la démarche d'investigation, mon premier cours suivait essentiellement une démarche frontale.

Par la suite j'ai décidé de suivre la démarche d'investigation au sein de mon cahier de sciences. Pour cela les élèves avaient le choix entre deux couleurs. Le crayon gris : pour les écrits personnels, et le stylo bleu : pour les écrits collectifs, les notions scientifiques à connaître.

Suite aux remarques de ma conseillère pédagogique lors de sa première visite, j'ai décidé de changer une troisième fois la tenue du cahier de sciences. En effet, lorsque les élèves révisent leur leçon ils peuvent être perturbés par l'alternance de couleurs, de plus les parents peuvent penser que le cahier de sciences constitue un brouillon suite à l'utilisation du crayon à papier. Pour cela, la page de gauche est exclusivement réservée aux écrits individuels (en bleu), et la page de droite, aux écrits collectifs. Ces traces se font en parallèle. Les mêmes sous titres sont côte à côte.

C'est donc pour cela que j'ai décidé de travailler sur les traces écrites dans le cahier de sciences au sein de ce mémoire, à la conquête de la meilleure solution pour les apprentissages des élèves.

Au cours des parties suivantes je vais détailler plus particulièrement mon cadre de référence avec mon questionnement de recherche suivi du dispositif expérimental que j'ai mis en place afin de répondre à ma problématique et enfin mes grilles de synthèses et d'observations qui seront complétées suite à l'analyse de toutes les productions des élèves pour en tirer des conclusions pertinentes suite à ma problématique.

I) Cadre de référence

A) Pourquoi les traces sont-elles nécessaires dans un cadre éducatif ?

- **Pourquoi écrire ?**

La langue française est une langue vivante. Initialement tout passait par l'oral. Mais sans écrits, certaines découvertes ou notions essentielles auraient disparu ou seraient transformées

au fil du temps. Pour cela nous pouvons dire que l'oral est au service de l'écrit afin de laisser une trace qui perdurera dans le temps.

Lorsque nous passons de l'oral à l'écrit, nous constatons, comme nous l'explique Flammarions S. (2005) que « le discours des élèves passe d'un langage parlé nourri d'implicite à un langage plus précis, respectant la monosémie du langage scientifique et intégrant à l'écrit des formes variées : schémas, graphiques, alinéas, soulignement ... ».

En conclusion les niveaux de formulation et de conceptualisation sont plus élaborés.

Signalons qu'en sciences, l'écrit n'est pas utilisé afin d'évaluer le niveau de français des élèves. Il sert selon Flammarions S. (2005), à « favoriser les apprentissages scientifiques de l'élève et à faciliter le guidage pédagogique du maître ».

Les écrits peuvent donc être personnels, collectifs, pour les autres et prendre des formes variées dans des buts précis, comme nous pouvons le constater à **l'Annexe 1**.

Selon Flammarions S. (2005) l'écrit permet d'extérioriser sa pensée, de la clarifier et de la faire évoluer. En effet le cahier d'expérience suit l'élève au cours de l'année scolaire ainsi que tout au long des séquences qui regroupent la démarche d'investigation. Les élèves peuvent y écrire à différents moments leurs pensées, leurs observations. Il s'agit d'un support, d'un aide-mémoire auquel ils peuvent se référer continuellement pour savoir où nous en sommes arrivés dans notre questionnement. « L'écrit dans cet enseignement prend différents rôles, de l'évaluation aux prolongements de réflexion ».

- **Intérêt des traces écrites :**

- **Au service des apprentissages.**

Les traces écrites sont multiples, propres aux niveaux et cycles concernés et caractéristiques de moments spécifiques à la démarche d'investigation. Mais nous pouvons tout d'abord nous interroger sur la fonction de ces traces écrites, car en effet elles sont souvent utilisées mais forcément dans un but précis. Comme le signale Cohen A.C (2004), dans *Sciences à l'école : diversité des pratiques, diversité des écrits*, les traces écrites ou graphiques stabilisent les observations, les expérimentations et les mesures, d'où leurs intérêts.

Les traces peuvent être de différentes natures. Comme par exemple le cahier de sciences et d'expériences, le cahier de recherche personnel, des textes à trous, des écrits parcellaires,

des exposés en sciences, des affichages... Par contre, ceux-ci possèdent chacun un rôle spécifique.

En effet, comme nous le propose le bilan de l'animation pédagogique « le Havre Ouest en 2006 », nous pouvons écrire « pour soi », afin d'agir (pour préciser un dispositif, anticiper des résultats, planifier une action), pour mémoriser (garder une trace des actions réalisées dans le passé, rendre disponibles des résultats) ou pour comprendre (réorganiser, trier, mettre en relation des écrits, reformuler des écrits). Nous pouvons écrire pour les autres afin de transmettre (ce que l'on a compris, une conclusion), pour questionner (une autre classe), expliquer (ce que l'on a fait) ou synthétiser (un bilan hiérarchisé ou mettre en relation).

Ces écrits sont certes différents et apparaissent à divers moments de la démarche d'investigation. Au début de la démarche, le maître va pouvoir réaliser une évaluation diagnostique, les élèves vont poser le problème ainsi que leurs hypothèses et leur raisonnement afin de répondre à la question. En cours de recherche, ils noteront ou dessineront leurs observations, leurs résultats afin de confirmer ou non leurs hypothèses grâce à des arguments. Et pour finir en fin de démarche, les élèves interpréteront leurs résultats, pourront les confronter à des documents scientifiques, réaliser un résumé, une synthèse en validant ou non les hypothèses initiales.

Comme le signale Céline Fauchart (2013) dans son mémoire « l'écrit est omniprésent dans le cadre d'une démarche d'investigation; il permet de voir l'évolution des représentations des enfants au cours de celle-ci et donc au professeur des écoles de pouvoir aider l'enfant à les faire évoluer ».

- Permet le développement de la maîtrise du langage.

Toutes les recherches et connaissances scientifiques que nous possédons dans notre société proviennent d'écrit. En effet, sans écrit, les apports scientifiques seraient déformés voir même oubliés. Il est donc important d'expliquer aux élèves que les écrits persistent dans le temps. Initialement, grâce au langage, Flammarions S. (2005) explique que « les élèves vont mettre des mots sur leurs actions, leurs sentiments, au cours de la phase d'expérimentation ». Lorsqu'ils réalisent des prises de notes au cours de la démarche d'investigation, ils doivent s'appliquer sur la formulation de leurs propos, afin de pouvoir affirmer ou non leurs hypothèses initiales en retournant au début du cahier de sciences. Les élèves vont alors suite aux expériences, essayer d'analyser leurs résultats et de réorganiser leur pensée. « Ils vont alors faire valoir leurs points de vue, ils vont convaincre et argumenter

si différentes solutions s'offrent à eux ». Les élèves découvrent alors le code de l'écrit par le langage scientifique.

De plus, suite à la lecture du document d'application des programmes en sciences et technologies de 2002, créé par le Ministère de la jeunesse, de l'éducation nationale et de la recherche, on note « que de nombreux maîtres remarquent les progrès que font, dans la maîtrise du langage, les élèves qui pratiquent les sciences expérimentales et qui doivent, tout au long du cycle, dire et écrire (sur leur carnet d'expériences) l'aventure scientifique qu'ils vivent. La nécessité pour eux de mettre en cohérence leur dire et leur écrit avec une suite logique d'actes précis (le protocole expérimental) et de pensées contraintes (le raisonnement encadré par les faits), les obligent à un langage de sobriété et d'exactitude. C'est en fait tout au long de la démarche que l'élaboration d'écrits structure la pensée ».

B) Les écrits en sciences.

• Quelles relations entre la construction de concepts scientifiques et les écrits ?

Selon Fabre M. et al (1997), les savoirs scientifiques ont trois caractéristiques principales. Ils sont des compétences, ils sont raisonnés, ils sont partagés et soumis à la critique.

L'objectif principal des sciences est « de dépasser ses conceptions initiales afin d'accéder à un savoir scientifiques », ceci pouvant être difficile pour les élèves et constituer un obstacle à leur compréhension.

Les élèves arrivent toujours avec des conceptions initiales sur n'importe quel sujet. Suite à l'apport de textes scientifiques, de manipulation, d'expériences et d'observations, ils vont revenir sur leurs idées premières. Les sciences permettent alors aux élèves de raisonner, de se questionner sur ses conceptions initiales. Mais attention, le but n'est pas de leur donner la réponse toute faite. On doit leur apprendre à avoir une attitude critique. La classe constitue *une micro communauté scientifique*, elle doit alors fonctionner comme telle. Lorsqu'un résultat est trouvé, il doit être de nouveau testé afin d'obtenir l'aval de toutes les personnes pour être validé, pour cela les débats scientifiques et l'argumentation sont mis en avant. Ils doivent se questionner, pratiquer une démarche d'investigation, afin de réussir à valider ou non leurs hypothèses initiales, selon Fabre et al (1997) « faire des sciences c'est

donc abandonner une connaissance d'une connaissance d'opinion, une connaissance mal questionnée, réduite à un simple constat, pour une connaissance qui, une fois problématisée, sera fondée en raison ».

Mais attention, comme le dit Claudine Garcia-Debanc et al (2003), l'oral accompagne toujours l'écrit. En effet, lors d'une phase de recherche collective, les élèves doivent tout d'abord regrouper leurs idées sur le sujet proposé, se mettre d'accord avec justifications sur les notions à tester au sein du groupe, puis élaborer un écrit afin d'organiser correctement leurs données, faire un texte ou un schéma, pour les expliquer à leurs camarades. Dans ce cas, l'oral arrive avant l'écrit puis l'écrit sert de support à une présentation orale pour la classe entière. En conclusion « oral et écrit renvoient donc constamment l'un à l'autre » selon Garcia-Debanc et al (2003).

Au cours des séances de sciences, nous pouvons observer l'arrivée d'écrits à différents moments de la démarche d'investigation. Ils ont alors, selon Debanc (1988), des fonctions diverses, « mettre en forme des résultats d'observations intermédiaires, conserver une information, structurer des connaissances, communiquer des savoirs acquis et évaluer les connaissances ».

Par exemple, selon Orange et al (2001), *les écrits d'exposition*, arrivant en fin de recherche, permettent de faire un contre-rendu ou une synthèse d'expérience ; *les écrits d'investigation ou de travail*, qui apparaissent lorsque le savoir est en cours de construction, « notes, schémas provisoires, brouillons d'articles, qui vont être relus, échangés, discutés au sein d'une équipe ». Ces écrits sont supports au débat dans la classe. Par exemple, lors d'un travail de groupe sur « A quoi servent les aliments que je mange ? » les élèves sont placés par groupe avec une feuille A3 et complètent une silhouette vierge. Par la suite, chaque groupe vient exposer ses idées en les justifiant clairement, afin que le reste de la classe comprenne plus facilement, les conflits sociocognitifs sont alors favorisés. Les élèves peuvent donc « développer des idées et s'engager intellectuellement, sous le contrôle critique des pairs ». Par la suite ces hypothèses seront validées ou non, suite aux recherches scientifiques.

- **Diversité des écrits en sciences.**

En sciences les écrits et les formes d'écrits sont variés, comme nous pouvons l'observer au niveau de **l'annexe 1**. En effet, nous pouvons retrouver des dessins d'observation, des schémas, des textes à trous ... sur des supports variés. La définition d'une trace écrite étant, ce qui reste aux élèves suite au cours, peu importe sa longueur, sa forme.

De plus, selon Orange et al (2001), ils peuvent arriver à différents moment de la démarche d'investigation. Par exemple, *les écrits d'exposition* et *les écrits d'investigation ou de travail*, comme détaillés précédemment.

Un cahier de sciences plus formel est conseillé par "*la main à la pâte*" puisque les enfants ont acquis certaines connaissances dans l'expression écrite.

Selon Sabine Laschkar-Le Goas(2012), au cycle 2, le cahier d'expériences n'est pas exigible mais peut être mis en place. Par contre au cycle 3, le cahier d'expériences doit être mis en place ainsi que l'étude du statut des traces écrites.

La démarche d'investigation doit figurer dans ce cahier, on y retrouve : le sujet sous forme de titre, le problème que nous nous posons, « ce que je crois savoir », « les questions que la classe se pose », les hypothèses, les schémas des expériences, les observations, les résultats, les interprétations et enfin la trace écrite finale.

Ce cahier regroupe des écrits individuels et collectifs. Par contre sa forme est variée. On retrouve parfois des rubriques codées faisant alterner productions individuelles et collectives, des classeurs avec des pages de deux couleurs différentes, des écrits de deux couleurs diverses, ou alors deux cahiers bien distincts : un d'expériences et un de sciences...

Les élèves vont devoir verbaliser leurs pensées ainsi que leurs observations, apprendre à décrire le réel, à dessiner suite à une observation, acquérir du vocabulaire, respecter les consignes, trier, classer, mettre en ordre. Tous ces critères peuvent au final être évalués par l'enseignant.

Les sources détaillant les traces écrites en sciences au niveau du cycle 2 et 3 ne manquent pas. Comme nous venons de le dire, selon l'animation pédagogique « le Havre Ouest en 2006 », « il existe différents écrits, qu'ils soient personnels ou collectifs, pour exposer les questions qu'on se pose des écrits qui ont valeur de savoirs ». Personnellement en début de séance j'utilise toujours « *ce que je sais au (date) :* », ceci sert d'évaluation diagnostique afin de percevoir les connaissances et les lacunes que possèdent les élèves sur le thème étudié. Ceci permet de plus à « l'enfant de donner son point de vue, ses idées à propos du sujet à étudier ». Ce texte ou dessin s'effectue sur la page de gauche (réservée à l'élève), en utilisant le pronom « je ». Signalons que cette trace n'est pas corrigée. Certains enseignants utilisent des pictogrammes (essentiellement en cycle 1), et associent chaque écrit à sa date de création, afin de percevoir l'ordre chronologique ainsi que la structuration de la démarche réalisée.

II) Mise en œuvre pour répondre à ma problématique posée.

A) Méthodologie.

- **Contexte de la classe**

Cette année en tant que fonctionnaire stagiaire, je suis affectée en CM2 à Carvin. Pour tester ma problématique qui est la suivante : *Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ?* j'ai décidé de travailler sur le thème de la respiration.

Selon le Bulletin Officiel de juin 2008, ce thème est abordé au cycle 3 et plus particulièrement au niveau CM1. M'étant rapproché de mes collègues de CM1, ils m'ont appris qu'à cause des lacunes rencontrées par les élèves l'année passée, ils ont préféré étudier plus particulièrement les mathématiques et le français, faisant en partie l'impasse sur les sciences. Cette séquence a donc été testée avec deux classes de CM2 au sein du même établissement (22 et 23 élèves). En effet je m'occupe des sciences pour les deux classes de CM2 (lors de l'échange de service avec ma collègue).

- **Fiche de séquence du maître.**

-Objectif général : Respiration - Modéliser les mouvements respiratoires (rôle du diaphragme, des muscles...).

N°	Objectifs de séance	Activités
1	Connaitre les éléments visibles du mouvement respiratoire (inspiration et expiration).	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation diagnostique (quel est le trajet de l'air dans notre corps ?) - Problématique (Comment voit-on que quelqu'un respire ? quels sont les éléments visibles ?) - Débat collectif - Expérimentation (changement du volume de la cage thoracique) - Traces écrites.
2	Connaitre le trajet de l'air dans le corps en situant les différentes parties de l'appareil respiratoire.	<ul style="list-style-type: none"> - Problématique en groupe de 4 à 5 élèves : (quel est le trajet de l'air dans notre corps ?) - Mise en commun - Visionnage e la dissection de l'appareil cœur-poumons d'un agneau. - Schéma récapitulant le trajet de l'air. - Trace écrite.
3	Savoir comment l'air entre et sort de notre corps. Savoir interpréter une modélisation.	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluation diagnostique (A quoi sert l'air que je respire ?) - Mise en commun - Problématique : Comment pouvez-vous expliquer que vos poumons se gonflent lorsque vous respirez, alors que personne ne vous souffle dans le nez ou dans la bouche ? ». - Mise en commun - Modélisation - Mise en commun - Trace écrite
4	Savoir que les échanges gazeux s'effectuent entre l'air et le sang au niveau des alvéoles pulmonaires. Connaitre le rôle de la respiration.	<ul style="list-style-type: none"> - Rappel des connaissances antérieures - Problématique (L'air que l'on inspire est-il le même que l'air que l'on expire ?) - Mise en commun - Lecture de document et analyse collective (tableau) - Trace écrite bilan. - Evaluation formative (donner les deux mêmes problématiques et laisser les élèves choisir le type de trace qu'ils préfèrent + demander un résumé bilan de la séquence)
5	Evaluation sommative	

Vocabulaire apporté: poumon, diaphragme, cage thoracique, inspiration, expiration, fréquence respiratoire, échanges respiratoires, air inspiré, air expiré, dioxygène, dioxyde de carbone.

- **Recueil des données.**

Pour voir les acquis progressifs des élèves, j'ai décidé de relever leurs traces écrites au fur et à mesure des séances. Pour cela une comparaison de ma fiche de préparation par séance avec leurs traces écrites me permettra de voir cette évolution, l'acquis du vocabulaire et des concepts. De même avec les représentations initiales des élèves et l'évaluation sommative. De plus, à la fin de la séquence, je décide de poser les mêmes questions que lors de l'évaluation diagnostique (Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? / A quoi sert l'air que je respire ?). La différence de ces derniers travaux met en évidence le travail réalisé au cours des séances et montre à l'enfant l'évolution de ses connaissances scientifiques par rapport au thème étudié.

Il verra également qu'il s'est perfectionné dans la réalisation de ses travaux comme par exemple l'utilisation d'un titre ou d'une légende.

B) Traitement des données.

Afin d'analyser les productions des élèves à l'intérieur de la séquence, j'ai réalisé 4 tableaux d'ensemble du dispositif que l'on peut retrouver en **annexe 2**. Ceux-ci regroupent le numéro de la séance, son objectif, la nature des activités, les phases au sein de la démarche d'investigation, les modalités de travail, le vocabulaire abordé, la nature et les supports des écrits produits. En effet ma séquence sur la respiration est divisée en quatre séances avec des objectifs différents.

Afin d'avoir un aperçu de la tenue du cahier de sciences d'une élève, j'ai déposé en **annexe 3** quelques photocopies dans l'ordre chronologique. La partie de gauche constitue la partie réservée à l'élève où il note ce qu'il ressent, ce qu'il pense comprendre suite à une expérience, ses représentations initiales... La partie de droite constitue la page de la classe, où le pronom « nous » prédomine. Il s'agit de la page d'institutionnalisation, ce que l'élève doit revoir pour chaque cours suivant et surtout pour l'évaluation sommative.

Afin de répondre à ma problématique, je vais analyser les traces écrites de chaque élève au fur et à mesure de l'avancé dans la démarche d'investigation. Pour cela des photocopies ont été réalisées de chaque cahier de sciences après les différentes séances. Au-dessus de chaque trace écrite, je dispose le tableau bilan (vocabulaire et concepts) où je coche par la suite ce qui est acquis. Pour cela, si un « tuyau » est dessiné sur la silhouette entre la bouche

et les poumons par exemple, et s'il se divise en deux. Alors je considère que le vocabulaire et le concept sont acquis (trachée et bronches). En effet, l'élève a dessiné correctement une partie de la structure interne des organes essentiels pour la respiration. En conclusion, si un organe est correctement placé et dessiné, je considère comme acquis son vocabulaire.

Afin de valider un concept, l'élève doit avoir utilisé ou représenté tous les éléments constituant celui-ci. Ceci implique que l'utilisation du vocabulaire n'est pas le seul critère pour valider l'acquisition d'un concept. L'élève peut passer par une explication personnelle du concept, sans les mots scientifiques ou alors par le dessin. Les élèves ont alors deux possibilités de représentations : soit par les mots ou soit par le dessin.

Ces résultats seront transformés en pourcentage selon les séances, dans le tableau suivant. Le but étant de voir à la fin, à quel niveau le pourcentage s'élève au moment de l'évaluation sommative. Ceci traduira l'acquisition du vocabulaire et des concepts scientifiques. Signalons que les deux classes seront cumulées afin d'avoir un plus grand nombre de données.

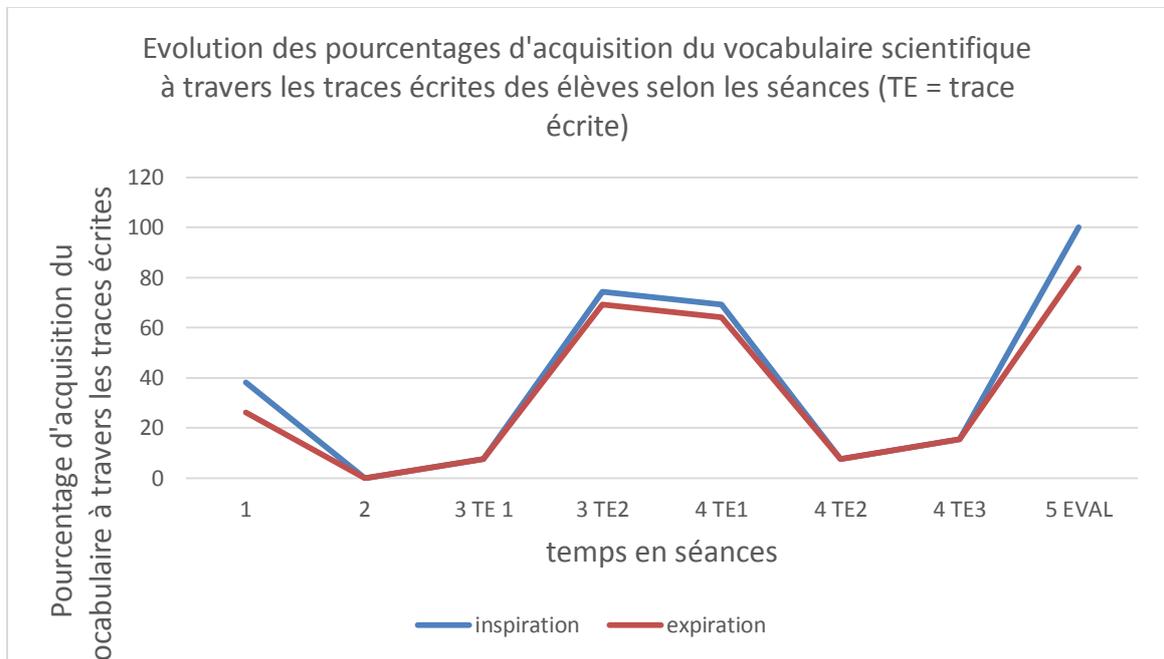
Voca/ concepts Xocce/ Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air						échanges		format des organes	
	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez/narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	alvéoles pulmonaires	vaisseaux sanguins/sang	O2	CO2
1														
2														
3														
4														

C) Résultats

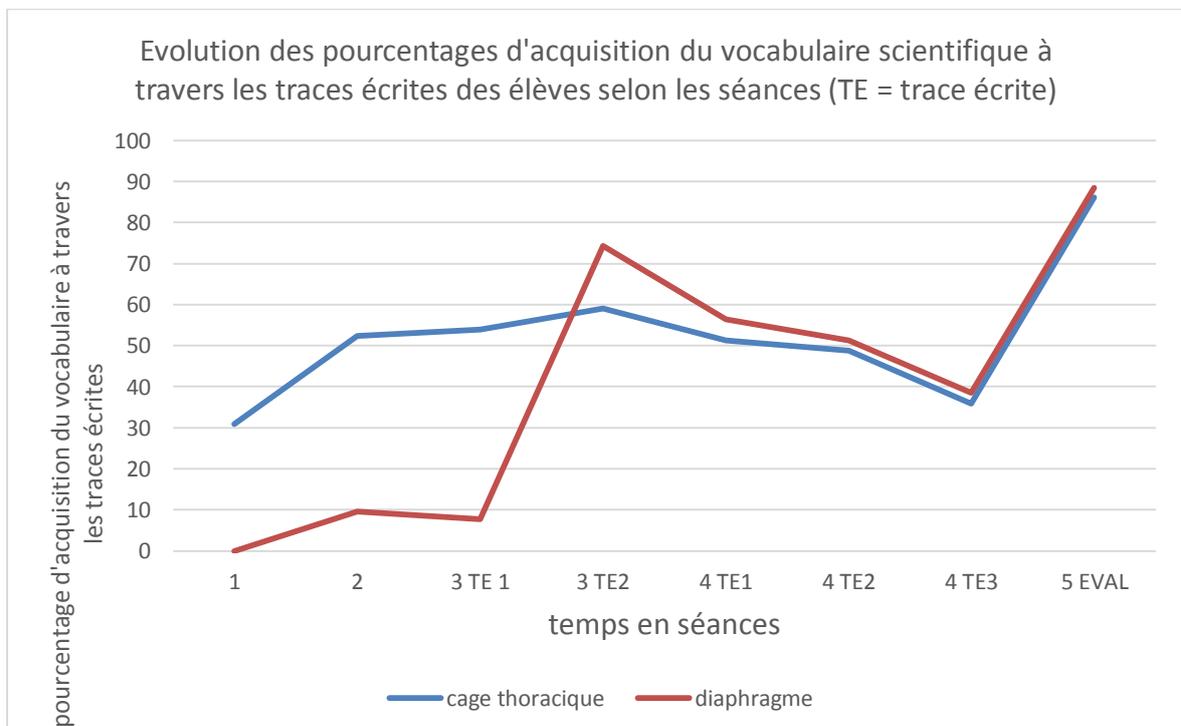
- Tableau bilan des pourcentages cumulés des deux classes, selon les séances et les traces écrites.

Voca/ concepts Numéro séance	mouvements respiratoires		entrée de l'a		trajet de l'air						échanges		Besoins des organes	
	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	éoles pulmonair	eaux sanguins /	O2	CO2
1	38,09	26,19	30,95	0	83,3	92,86	64,29	88,09	0	0	2,38	0	0	2,38
2	0	0	52,38	9,52	100	100	73,81	100	0	0	9,52	9,52	0	0
3 TE1	7,69	7,69	53,85	7,69	100	100	92,31	97,44	35,9	15,38	17,95	15,38	5,13	2,56
3 TE2	74,36	69,24	58,97	74,36	7,69	12,82	15,38	76,92	7,69	5,13	5,13	0	0	0
4 TE1	69,23	64,1	51,28	56,41	74,36	74,36	69,23	92,31	46,15	51,28	53,85	35,9	53,85	53,85
4 TE2	7,69	7,69	48,72	51,28	92,31	92,31	64,87	89,74	33,33	41,03	48,72	12,82	10,26	12,82
4 TE3	15,38	15,38	35,89	38,46	79,49	76,92	74,36	71,8	38,46	20,51	20,51	7,69	10,26	10,26
5 EVAL	100	83,72	86,05	88,37	100	100	95,35	95,35	79,07	27,91	88,37	86,05	30,23	37,21

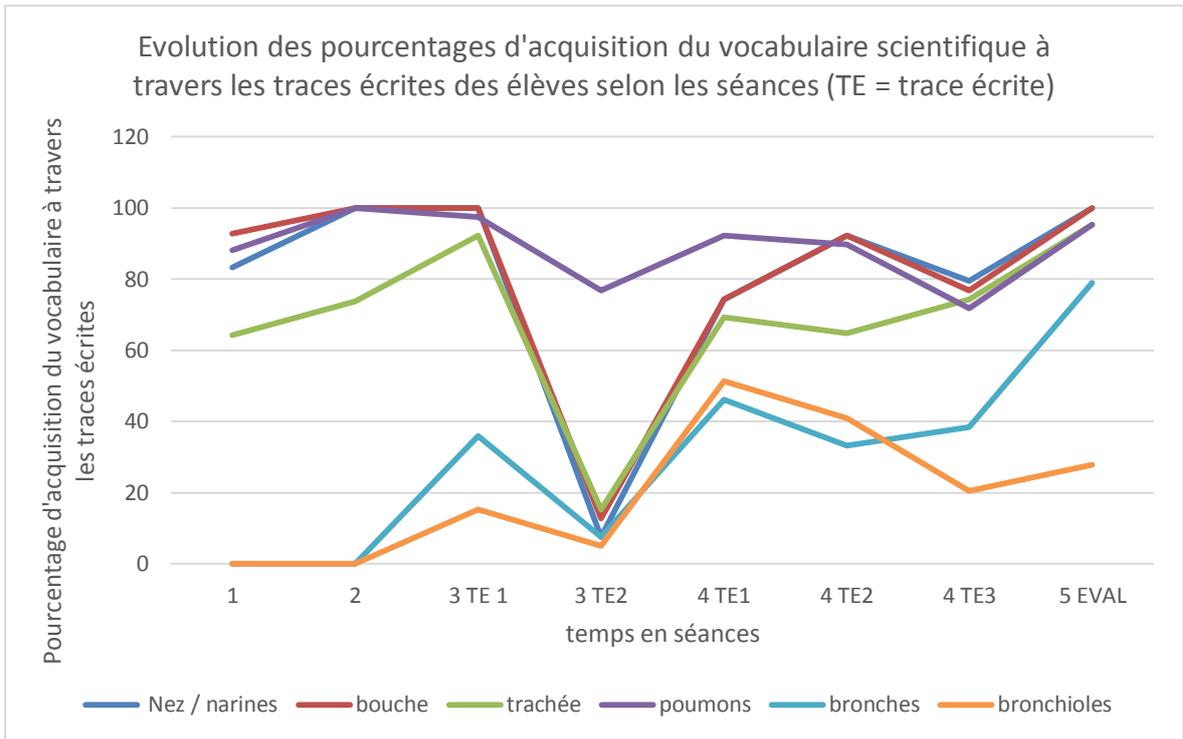
- Graphiques représentatifs de l'évolution dans l'acquisition du vocabulaire scientifique propre à chaque concept.



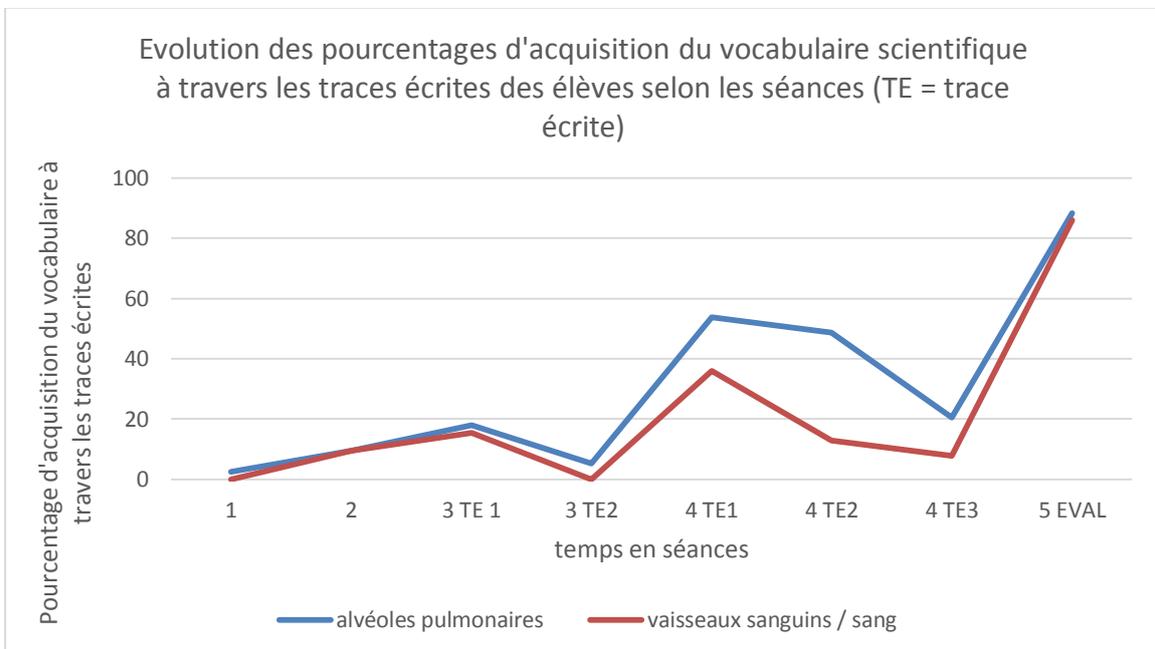
Document 1 : Evolution du vocabulaire relatif au concept « mouvements respiratoires » à travers les traces écrites des élèves selon les séances.



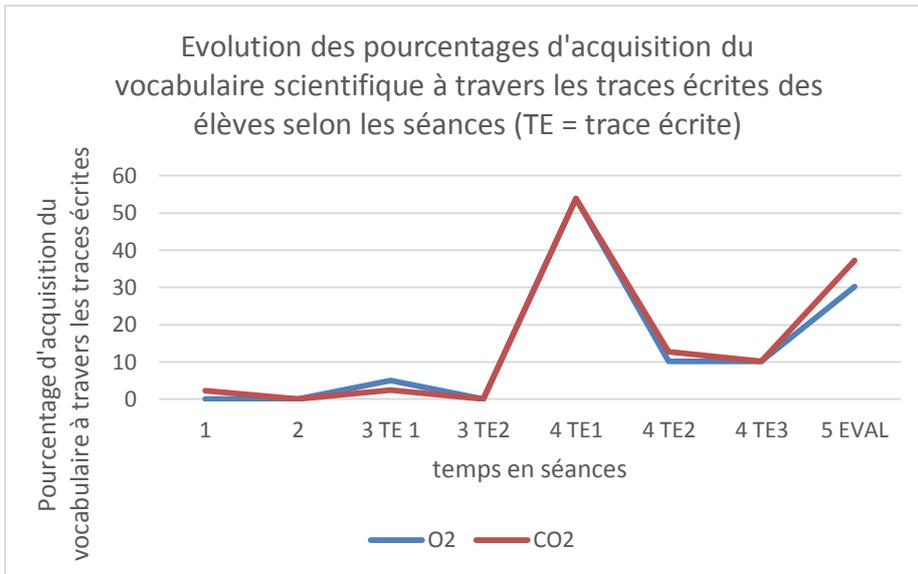
Document 2 : Evolution du vocabulaire relatif au concept « entrée d'air » à travers les traces écrites des élèves selon les séances.



Document 3: Evolution du vocabulaire relatif au concept « trajet de l'air » à travers les traces écrites des élèves selon les séances.

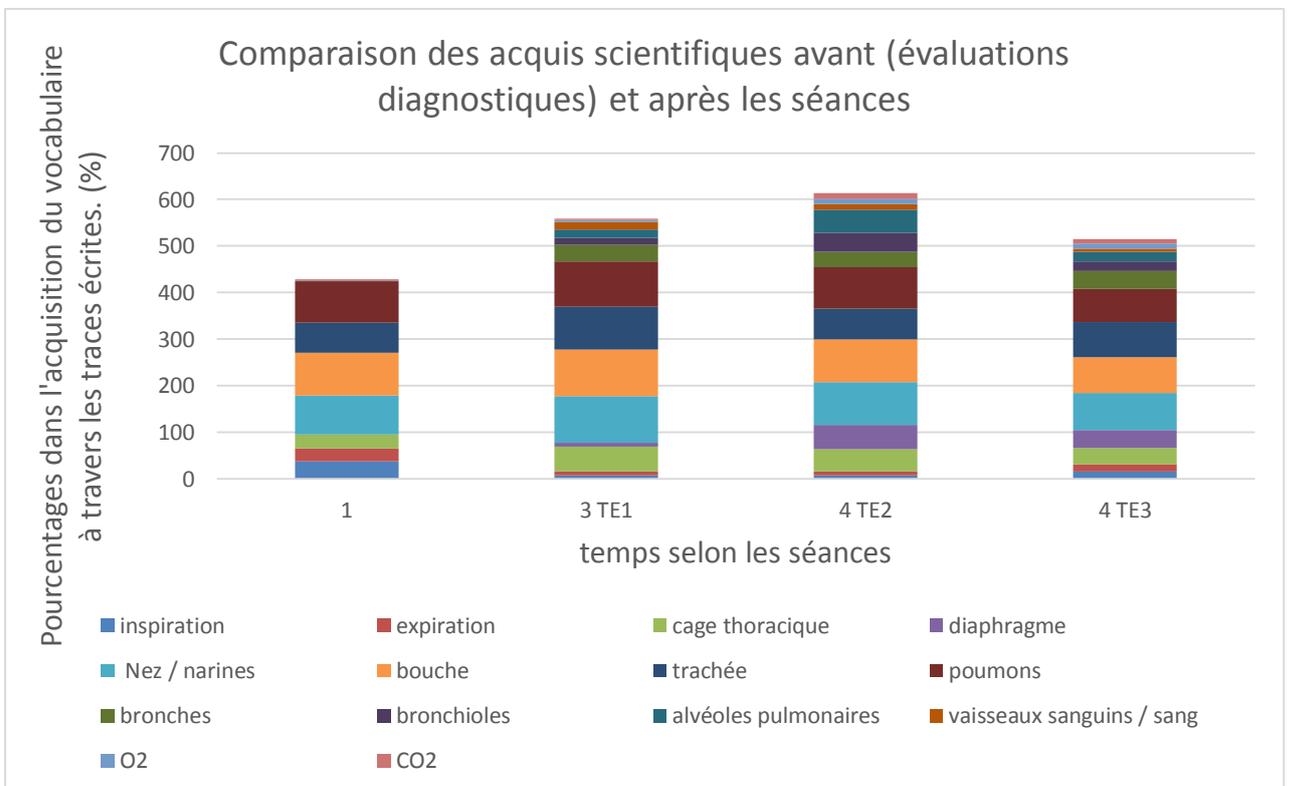


Document 4: Evolution du vocabulaire relatif au concept « échanges gazeux » à travers les traces écrites des élèves selon les séances.



Document 5: Evolution du vocabulaire relatif au concept « besoins des organes » à travers les traces écrites des élèves selon les séances.

- Comparaison des acquis scientifiques entre les évaluations diagnostique et les secondes évaluations.



Document 6: Comparaison des acquis scientifiques avant (évaluations diagnostiques) et après les séances en sciences sur la respiration.

III) Analyse des résultats et discussion.

A) Construction des concepts à travers les traces écrites des élèves.

Nous pouvons observer à l'aide du premier graphique (document 1), l'utilisation des termes : inspiration et expiration, à partir de la première séance. En effet ces termes sont utilisés lors des activités sportives afin d'éviter des problèmes respiratoires, certains élèves les maîtrisent alors. Nous constatons ensuite une chute de leur utilisation pour atteindre un pic de 70% en séance 3 (TE2). Ceci s'explique par l'étude de problématiques différentes. Lors de la deuxième séance, nous avons travaillé sur « Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? » et « A quoi sert l'air que je respire ? » pour la première trace écrite de la séance 3. Ce vocabulaire n'était donc pas adapté, donc pas utilisé par les élèves. Par contre, lors de la séance 3 TE2, la problématique était : « Comment l'air entre et sort de notre corps ? », ceci induit forcément leur utilisation. Il en est de même pour la séance 4 TE1, la problématique était « L'air que l'on inspire est-il le même que l'air que l'on expire ? », le vocabulaire était adapté. Et enfin, nous pouvons signaler que ces deux termes de vocabulaire et le concept « mouvements respiratoires » sont acquis grâce à la succession des différentes traces écrites, puisque lors de l'évaluation, nous atteignons des pourcentages proches de 100% pour ces deux termes.

Dès la séance 1 sur le second graphique (document 2), on note une différence dans l'acquisition initiale du vocabulaire par les élèves. En effet, le terme « cage thoracique » semble être acquis pour environ un tiers de mes élèves, alors que « le diaphragme » ne semble connu d'aucun élève. Attention, cette absence d'utilisation peut-être dû à la peur d'utiliser le mauvais mot pour le désigner, donc la peur de se tromper. Ensuite, on note une augmentation de l'utilisation du terme « cage thoracique », les deux courbes se rapprochent alors au niveau de la séance 3. Ceci traduit le travail de cette notion au niveau de la séance 3 (expression écrite personnelle), comme nous pouvons le voir dans les tableaux synthétisant la séquence (annexe 2). Le travail portait sur la problématique suivante : « Comment l'air entre et sort de notre corps ? », pour cela différentes observations et manipulations ont été réalisées. Suite à cette séance, les courbes possèdent des variations semblables, jusqu'à atteindre un pic de 90% lors de l'évaluation. Ceci traduit alors, une acquisition progressive du vocabulaire et du concept travaillés lors des séances en sciences grâce à la multiplicité des traces écrites.

Initialement lors du travail sur le concept « trajet de l'air », un certain vocabulaire « commun » est acquis par les élèves lorsqu'on leur demande « quel est le trajet de l'air dans ton corps ? », par exemple : nez/narines, bouche, poumons et trachée pour certains. Ce dernier terme a posé quelques difficultés aux élèves, puisque des amalgames ont été faits avec l'œsophage, travaillé lors des séances sur la digestion l'année précédente avec mes collègues. Dans d'autres cas, « le tuyau » était dessiné mais pas nommé, j'ai alors considéré comme acquis la structure, ne restait que le bon terme scientifique à apporter grâce au visionnage de la dissection de l'appareil respiration cœur/poumons de bœuf lors de la séance 2.

Puis à la séance 3, lors de l'évaluation diagnostique « A quoi sert l'air que je respire ? », la consigne semble mal comprise par les élèves, puisqu'ils m'ont réécrit la même chose que pour l'évaluation diagnostique précédente (Quel est le trajet de l'air dans notre corps ?). Ils ont rajouté le vocabulaire vu à la séance 2, d'où une augmentation pour les faibles pourcentages et une stagnation pour les autres.

Au niveau de la séance 3 et plus particulièrement de la trace écrite numéro deux (texte explicatif), on note une chute dans l'utilisation du vocabulaire scientifique propre au concept « trajet de l'air », excepté pour le terme « poumons ». Ceci est normal puisqu'un autre concept a été travaillé. Lors de cette écrit numéro deux, je demandais aux élèves de m'écrire un « ce que j'ai compris » suite à la modélisation de « Comment l'air entre et sort de notre corps ? ». Pour cela le vocabulaire utilisé était totalement différents puisqu'il s'agissait d'un autre concept. Je m'attendais à ce qu'ils utilisent les mots suivants : inspiration, expiration, diaphragme, cage thoracique, poumons. Ceci explique que seul le terme « poumons » se maintienne avec un pourcentage élevé, proche de 80%.

Enfin, à partir de la séance 4, on note que les courbes ont toutes la même dynamique, jusqu'à atteindre un maximum lors de l'évaluation, sauf pour le terme « bronchiole ».

On note sur le graphique représentant le concept « échanges gazeux » (document 4) que les courbes ont une dynamique presque parallèles sauf au niveau de la séance 4. Lors de la séance 1, les pourcentages représentant les termes « alvéoles pulmonaires » et « vaisseaux sanguins / sang » sont nuls. En effet, ces notions et vocabulaires sont complexes et difficiles, ils ne sont donc pas acquis initialement par les élèves. Au niveau de la séance 2, les pourcentages augmentent légèrement, ceci est dû au visionnage de la dissection de l'appareil respiratoire de bœuf, le vocabulaire a été abordé mais ceci n'implique pas l'acquisition du concept. La légère augmentation au niveau de la séance 3 TE 1 (silhouette à compléter et

texte explicatif), traduit l'utilisation de ce vocabulaire lors de la dernière évaluation diagnostique. En effet la consigne étant mal comprise, les élèves m'ont remis le vocabulaire scientifique adapté « au trajet de l'air dans notre corps ». Par contre lors de la trace écrite 2 de la séance 3 (sous la même forme), la problématique étant différente (« comment l'air entre et sort de notre corps ? »), le vocabulaire utilisé est aussi différent, d'où une chute dans l'utilisation de ces termes scientifiques. Cette notion étant travaillée au niveau de la séance 4, nous observons une légère augmentation des pourcentages pour la première trace écrite suivis d'une légère baisse.

Et enfin l'évaluation, traduit une bonne compréhension du concept et l'utilisation du vocabulaire adapté puisque les deux courbes atteignent des maxima, environ 80%.

Pour finir, sur le dernier graphique représentant l'évolution du vocabulaire relatif au concept « besoins des organes » (document 5) à travers les traces écrites des élèves selon les séances, on observe quatre parties. Signalons, que ces deux courbes possèdent exactement la même dynamique. Ce concept a été travaillé uniquement au niveau de la séance 4, il est alors normal, que les pourcentages représentant les termes « O₂ » et « CO₂ » soient égaux à zéro (ou presque) précédemment. Le pic (55%) atteint lors de la séance 4 (texte explicatif), traduit le travail fourni lors de la séance ainsi que la réutilisation du vocabulaire pour la première trace écrite. Par la suite, on observe une chute dans l'utilisation de ce vocabulaire puis une augmentation lors de l'évaluation (30%).

B) Comparaison des traces écrites initiales et finales concernant les concepts scientifiques : les effets de l'utilisation des traces écrites en fin d'apprentissage.

Cette comparaison permet de voir les conséquences des traces écrites progressives sur l'acquisition finale du vocabulaire et des concepts.

Suite à une comparaison du vocabulaire utilisé lors des séances d'évaluations diagnostiques (Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? A quoi sert l'air que je respire ?) avec celles de la séance 4, on note une grande progression dans les acquis scientifiques. En effet les traces écrites 1 et 4TE2 correspondent à « Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? », la 3 TE1 et la 4TE3 correspondent à « A quoi sert l'air que je respire ? ». Nous

pouvons alors les comparer deux à deux, les questions étant identiques, dans ce cas nous étudierons l'impact des séances effectuées.

Pour ce qui est de la première question, « Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? », on note l'acquisition de vocabulaires scientifiques. En effet, 9 couleurs sont visibles, correspondant au vocabulaire suivant : inspiration, expiration, cage thoracique, nez/narines, bouche, trachée, poumons, alvéoles pulmonaires et CO₂. Suite aux différentes séances effectuées, on note une augmentation du vocabulaire, des couleurs apparaissent (5 couleurs apparaissent pour un total de 14 termes scientifiques) sur le diagramme bâton 4TE2, correspondant au vocabulaire : diaphragme, bronches, bronchioles, vaisseaux sanguins/sang, O₂. Après une analyse plus poussée, on observe de plus, une variation dans les pourcentages propre à un terme scientifique. Prenons l'exemple de « l'inspiration » et de « l'expiration », lors de la première évaluation diagnostique, ils atteignent respectivement environ 40% et 26%, alors que dans la 4TE2, ils se limitent à 8%. On peut alors supposer que ce vocabulaire est acquis et que les élèves ont souhaité insister sur le nouveau vocabulaire appris, comme le diaphragme (51%), les bronches (33%) et les bronchioles (41%).

Pour la deuxième question « A quoi sert l'air que je respire ? », nous allons comparer les diagrammes bâtons 3TE1 et 4TE3. On constate lors de l'évaluation diagnostique que les 14 termes de vocabulaire scientifique sont utilisés. Ceci correspond, comme dit précédemment, à la mauvaise compréhension de la consigne. Les élèves, en effet, ont noté tout le vocabulaire correspondant au trajet de l'air dans notre corps, celui des différents organes intervenant lors de la respiration, comme le diaphragme. Ce vocabulaire avait été travaillé au cours du visionnage de la dissection de l'appareil respiratoire cœur/poumons d'un bœuf. Signalons que tous les concepts n'étaient pas encore acquis à ce moment-là. Je pense alors que la comparaison entre ces deux traces écrites va être biaisée, puisqu'en observant les pourcentages cumulés, on constate que celui qui correspond à l'évaluation diagnostique est supérieur (558.97) à celui, en fin de séquence (515.37).

De plus, certains pourcentages correspondant au vocabulaire utilisé à l'évaluation diagnostique sont supérieurs à ceux en fin de séquence. On remarque que ces termes (cage thoracique, nez/narines, bouche, trachée, vaisseaux sanguins) correspondent en grande partie à la question « Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? ». Ce qui conforte notre hypothèse précédente. Par contre, pour le vocabulaire plus complexe (diaphragme, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires, O₂, CO₂), donc non connu par les élèves lors de

l'évaluation diagnostique, on note une augmentation de leur pourcentage à la fin de la séquence.

C) Les traces écrites comme support d'adaptations des pratiques enseignantes : identification de la mauvaise compréhension des élèves à travers leurs traces écrites.

A la fin de chaque séance j'analysais les traces écrites des élèves afin d'observer si le vocabulaire et les concepts de la séance étaient acquis, utilisés ou inexistant. Ce travail était lié forcément aux propos des élèves au cours de la séance. En effet, lorsque les élèves ne comprennent pas un terme de vocabulaire ou un concept, ceci se voit tout de suite. Lors des phases de reformulation ou d'explication entre paire, souvent on observe un blocage de leur part. Les différents points de mauvaise compréhension vont être listés en dessous et une explication possible sera donnée.

- Confusion entre vivre, cœur et respirer.

Suite à l'analyse des **premières évaluations diagnostiques de la séance 1**, j'ai remarqué que la plupart des élèves pensent que le cœur intervient lors de la respiration. C'est vrai. Mais je ne pense pas que les élèves connaissent sa vraie fonction. Celui-ci permet de faire circuler le sang dans notre corps, et plus particulièrement au niveau des poumons. Les échanges gazeux s'effectuent selon les différences de pression en O₂ et en CO₂ au niveau des capillaires sanguins et alvéoles pulmonaires. Dans ce cas, le CO₂ passe des capillaires sanguins aux poumons et l'O₂ passe des alvéoles pulmonaires aux capillaires sanguins pour aller jusqu'aux organes.

Les élèves font alors l'amalgame entre « vivre » et donc le cœur qui bat, ainsi que « la respiration c'est la vie », exemple extrait d'une copie d'élève : « si notre cœur bat, on respire ».

De plus, certains élèves m'ont indiqué que l'air était partout dans notre corps. Ils ont alors l'idée que l'air circule dans notre corps, mais ne savent pas encore l'expliquer. En effet, l'O₂ et le CO₂ circulent grâce aux vaisseaux sanguins jusqu'aux organes et muscles.

Lors de la **séance 3**, en réponse à la problématique « A quoi sert l'air que je respire ? », je remarque que beaucoup d'élèves me « re-note » le trajet de l'air lors de l'inspiration (bouche/nez, trachée, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires). Ils ont

alors mal compris la question, j'aurai certainement dû la reformuler. Puis certains m'explique que les globules sanguins vont alimenter le cœur. Nous retrouvons alors le lapsus entre respiration et le cœur qui bat pour vivre. D'autres sont sur la bonne voie. Ils m'expliquent que « l'air sert à faire fonctionner notre cœur, à avoir de l'énergie, à vivre et à faire fonctionner nos muscles », ou encore « à vivre, nous aide à bouger et si on ne respire pas, on ne vit pas ».

Signalons qu'un de mes élèves, Lucas, m'explique qu'il y existe « deux types d'air : CO₂ et oxygène. Donc l'air qu'on inspire est différent de celui que l'on expire. Le CO₂ n'est pas bon pour notre corps ». Nous pouvons constater, que le vocabulaire est déjà acquis en très grande partie, certains détails restent cependant à approfondir.

- Amalgame avec la leçon sur l'alimentation.

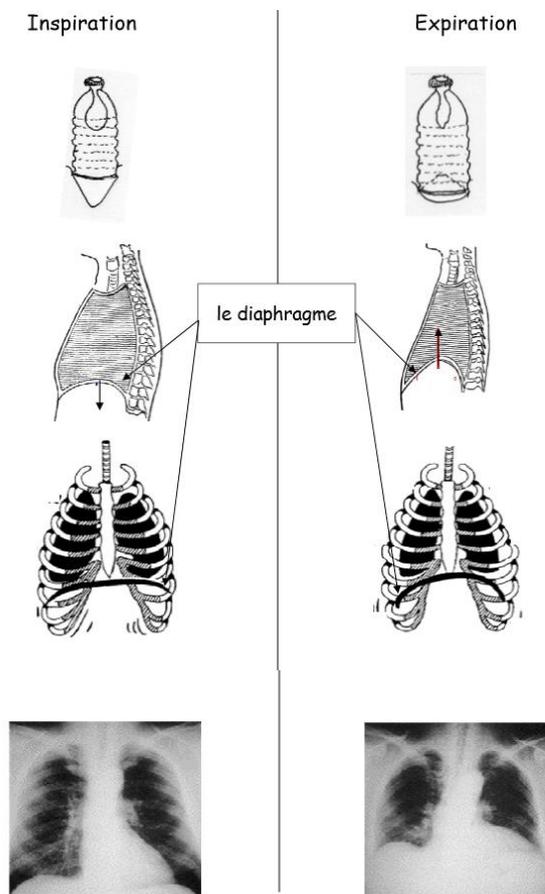
J'ai pu noter que beaucoup d'élèves me parlaient d'œsophage au lieu de trachée lors des évaluations diagnostiques. Deux interprétations sont alors possibles selon moi. Soit les élèves supposent que les aliments et l'air passent par le même « tube », soit ils se souvenaient de leur cours sur « l'alimentation » fait en CM1, ils ont alors préféré nommer ce « tube » selon leur souvenir plutôt que de ne rien écrire.

Je partirai plutôt sur la première hypothèse puisque quelques élèves me parlent de rectum, gros et petit intestins, estomac, lors du travail pour compléter la silhouette vierge.

- Problème dans l'acquisition du concept : « Comment l'air entre et sort de notre corps ? »

Au cours de cette séance 3, nous avons étudié « l'entrée de l'air dans notre corps ». Celui-ci est dû au mouvement du diaphragme essentiellement. En effet, ce terme de vocabulaire a été vu lors de la première séance. Mais les élèves ont eu du mal à percevoir son intérêt sans action. Pour cela, j'ai utilisé le logiciel « pulmo-ex » qui montre une modélisation informatique du mouvement des poumons avec celui du diaphragme. Suite au travail sur un schéma, j'ai pu voir que ce vocabulaire n'était pas encore acquis, j'ai alors décidé de passer à la manipulation en classe. Pour cela, du matériel a été amené pour la séance suivante. J'ai ramené des bouteilles d'eau, des ballons, des gants en latex, pour que les élèves puissent voir le mouvement du diaphragme. Lorsque celui-ci descend, les

poumons se gonflent grâce à un gain de place et inversement, lorsque le diaphragme remonte, les poumons se vident il s'agit de l'expiration.



Document 7: document proposé aux élèves comme trace écrite de la modélisation.

Par la suite, lors de l'analyse des traces écrites individuelles sur « *Comment l'air entre et sort de notre corps ?* » je m'attends surtout au vocabulaire, inspiration, expiration, cage thoracique, diaphragme, poumons. Mais comme nous avons pu le constater, cette question a posé quelques problèmes de compréhension.

Suite à la mauvaise compréhension de certains élèves sur le rôle du diaphragme après la manipulation, j'ai décidé de la reprendre en début de séance 4, afin de réinvestir et de retravailler le vocabulaire adapté à la problématique.

- Aucune fonction pour l'air lors de la respiration.

Lors de l'évaluation diagnostique en séance 1, certains élèves m'expliquent que l'air va jusqu'au bassin ou aux poumons puis ressort de nouveau par le nez. Il s'agit d'un aller-retour, sans aucune fonction. Celles-ci seront alors étudiées par la suite aux cours des séances futures. Par contre je n'arrive pas à expliquer l'apparition « du bassin » dans leur explication. J'ai noté que Matthias m'a parlé « d'air usé » lors de l'expiration. On note alors que plusieurs notions sont déjà acquises. L'air est donc utilisé dans une fonction particulière puis expulsé du corps, une fois cette fonction réalisée.

En conclusion, grâce à l'analyse de toutes les traces écrites des élèves au fur et à mesure des séances, j'ai pu remarquer qu'ils avaient de mauvaises conceptions, des problèmes dans l'acquisition du vocabulaire ou des concepts. Ceci peut provenir d'amalgames entre différents cours de sciences, d'une mauvaise compréhension des consignes ou alors d'une mauvaise préparation de l'enseignant (consignes, demandes, attentes). Ainsi la trace écrite est indispensable à la réadaptation des situations d'enseignements proposées par le maître afin de répondre aux besoins de construction du concept.

Les recherches poursuivies à l'occasion de ce mémoire, visant à répondre à la problématique suivante : *« Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ? »* m'ont permis de développer certaines compétences spécifiques à l'enseignant. Tout d'abord **Maîtriser les savoirs disciplinaires et leur didactique** (P1), ceci est indispensable afin de pouvoir transmettre les connaissances adaptées aux programmes et pour répondre de façon pertinente aux questions des élèves lors des phases de manipulation ou de recherches. Je me suis alors interrogée lors de la préparation de ma séquence, sur la pertinence des contenus disciplinaires ciblés dans les activités écrites et orales afin qu'elles correspondent à mon public de CM2. Deuxièmement je peux citer la compétence numéro 3, **Connaître les élèves et les processus d'apprentissage**. Au cours de cette séquence j'ai pu voir parfois que certains élèves rencontraient des difficultés à comprendre un concept, comme « l'entrée d'air dans notre corps », pour cela à la fin de la séance, j'ai décidé de réaliser une séance supplémentaire avec de la manipulation, ceci a permis à tous les élèves de mieux comprendre ce concept. De plus je me suis adaptée à la diversité des élèves, puisque certains retiennent

plus facilement suite à une phase de manipulation, ou alors nécessitent d'autres support écrits (texte à trous), ceci constitue la compétence 4, **Prendre en compte la diversité des élèves**. Et enfin, au cours de ce mémoire, suite au travail réalisé conjointement avec mes élèves, je peux dire que je les ai **Accompagnés dans leur parcours de formation** (compétence 5), suite à l'apport de connaissances retrouvées dans les programmes officiels. En effet toutes ces compétences professionnelles ont été travaillées au cours de cette séquence sur la respiration et m'ont permises de m'épanouir au sein de mon métier.

En conclusion, suite à ce mémoire qui portait sur « Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ? », j'ai pu montrer comment les écrits participent à l'acquisition de connaissances au fur et à mesure des séquences et de la démarche d'investigation. En effet, c'est grâce à l'utilisation successive de différentes traces écrites que les élèves ont pu construire les concepts à leur rythme et en fonction de leurs difficultés.

Cette recherche dans ma classe, m'a permis, en tant qu'enseignante, de mieux connaître mes élèves en cours de sciences, de percevoir leurs points faibles quant à la compréhension de certains concepts grâce à leurs traces écrites. Les traces écrites ont été des supports essentiels pour la compréhension fine des difficultés des élèves et pour l'adaptation de mon enseignement. Certains étant plus à l'aise avec l'écriture, d'autres avec le dessin ou alors avec le schéma, ces traces écrites doivent bien sûr être différenciées selon le public.

Mais les écrits sont indissociables de l'oral, en effet, certains élèves peuvent se sentir plus à l'aise à l'oral qu'à l'écrit, et inversement. De plus, j'ai pu noter que quelques élèves présentaient des difficultés à écrire leurs interprétations suite à une phase de recherche ou de manipulation. Les élèves de l'école dans laquelle s'est inscrite cette recherche pratiquent très peu de phase de recherches individuelles ou en groupe. Ils ne sont alors pas habitués à chercher les réponses par eux même. La plupart du temps, il s'agissait de cours magistraux, où les élèves apprenaient ce que l'enseignant leur transmettait. Les élèves ne cherchaient donc pas d'où provenait ce savoir.

Les traces écrites ont été des supports essentiels pour la compréhension fine des difficultés des élèves et pour l'adaptation de mon enseignement.

ANNEXES

Annexe 1 : la diversité des écrits en sciences.

Des formes d'écrits variées pour ...

Etablir des listes	Expliciter, se souvenir, catégoriser
Elaborer des questionnaires (enquêtes, interview)	Clarifier ce que l'on veut savoir
Construire des frises, des schémas légendés (sur la base d'observations, d'expériences ou 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

Des écrits pour soi ...

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

Des écrits pour les autres

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

Les documents de la classe

Les écrits personnels pour	Les écrits collectifs des groupes pour	Les écrits collectifs de la classe avec le maître pour
<ul style="list-style-type: none"> ▪ exprimer ce que je pense ▪ dire ce que je vais faire et pourquoi ▪ décrire ce que je fais, ce que j'observe ▪ interpréter des résultats ▪ reformuler des conclusions collectives 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ communiquer à un autre groupe, à la classe, à d'autres classes ▪ questionner sur un dispositif, une recherche, une conclusion ▪ réorganiser, réécrire ▪ passer d'un ordre chronologique lié à l'action, à l'ordre logique lié à la connaissance en jeu 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ réorganiser ▪ relancer des recherches ▪ questionner, en s'appuyant sur d'autres écrits ▪ préciser les éléments du savoir en même temps que les outils pour le dire ▪ institutionnaliser ce que l'on retiendra

Annexe 2 : tableau d'ensemble du dispositif selon les séances

Séance	objectif	nature de l'activité	Phases	modalité de travail	vocabulaire abordé	nature des écrits produits	support des écrits produits	
							cahier de sciences	autres
1	connaître les éléments visibles du mouvement respiratoire (inspiration et expiration)	- Evaluation diagnostique « Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? » « Vous devez dessiner le trajet de l'air dans le corps humain et indiquer les éléments appelés organes qui servent à respirer. Vous devez accompagner votre dessin d'une petite explication. »	représentation initiale	individuelle	nez, bouche, trachée, poumons, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires.	silhouette à compléter	NON	silhouette
		- Problématique « Comment voit-on que quelqu'un respire ? quels sont les éléments visibles ? »				NON		
		- Débat collectif	Confrontation	collective	inspiration, expiration, cage thoracique.	NON	NON	
		- Expérimentation	Investigation	binôme	inspiration, expiration, cage thoracique, volume,			
		- Traces écrites	Synthèse		inspiration, expiration, cage thoracique, volume,	texte	OUI	

Séance	objectif	nature de l'activité	Phases	modalité de travail	vocabulaire abordé	nature des écrits produits (texte – schéma ...)	support des écrits produits	
							cahier de sciences	autres
2	connaître le trajet de l'air dans le corps en situant les différentes parties de l'appareil respiratoire	- Evaluation diagnostique « Quel est le trajet de l'air dans notre corps ? » « Vous devez dessiner le trajet de l'air dans le corps humain et indiquer les éléments appelés organes qui servent à respirer. Vous devez accompagner votre dessin d'une petite explication écrite ».	représentation initiale	collective	nez, bouche, trachée, poumons, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires.	silhouette A3 à compléter	NON	silhouette A3
		- Débat collectif	Confrontation	collective	nez, bouche, trachée, poumons, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires.	silhouette A3 à compléter	NON	silhouette A3
		- Visionnage dissection de l'appareil cœur - poumon d'un agneau	Investigation	collective	nez, bouche, trachée, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires, poumons	3 docs A5 à compléter (schéma de l'appareil respiratoire sans cage thoracique ; schéma coupe de l'appareil respiratoire, radio de l'appareil respiratoire)	NON	docs A5 (schéma de l'appareil respiratoire sans cage thoracique ; schéma coupe de l'appareil respiratoire, radio de l'appareil respiratoire)
		- Traces écrites	Synthèse		nez, bouche, trachée, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires,	texte	OUI	texte tapé à l'ordi

Séance	objectif	nature de l'activité	Phases	modalité de travail	vocabulaire abordé	nature des écrits produits (texte – schéma ...)	support des écrits produits	
							cahier de sciences	autres
	Comment l'air entre et sort de notre corps ? Interpréter une modélisation	- Evaluation diagnostique « A quoi sert l'air que je respire ? ». Indiquez moi sur le schéma, tout ce que vous voulez pour mon montrer à quoi sert l'air que nous respirons. Par exemple, les organes nécessaire, l'air passe par où, et va jusqu'à où, a quoi sert-il ?	représentation initiale	individuelle	nez, bouche, trachée, poumons, bronches, bronchioles, alvéoles pulmonaires, sang, vaisseaux sanguins, organes, O2, CO2, circulation.	silhouette A3 à compléter	NON	silhouette A3
3		- Problématique: « Comment l'air entre et sort de notre corps ? »	représentation initiale	individuelle	inspiration, expiration, diaphragme, cage thoracique, poumons.	texte individuel dans le cahier de science « Ce que je sais au XXX : »	OUI	
		- Débat collectif	Confrontation	collective	inspiration, expiration, diaphragme, cage thoracique, poumons.			
		- Modélisation mouvement de la cage thoracique, du diaphragme, et des poumons. Définir ce qu'est une modélisation	Investigation	collective	diaphragme, cage thoracique, poumons.			
		Trace écrite : les élèves doivent schématiser la modélisation sur leur cahier de sciences à gauche	Bilan	individuelle	diaphragme, cage thoracique, poumons.	schémas	OUI	schéma modélisation distribuées à la fin
		Bilan individuel : « ce que j'ai compris ... »	Bilan	individuelle	diaphragme, cage thoracique, poumons.		OUI	
		Trace écrite collective : « ce que la classe à compris ... »	Bilan	collectif	inspiration, expiration, diaphragme, cage thoracique, volumes, poumons, air.	texte a coller	OUI	

Séance	objectif	nature de l'activité	Phases	modalité de travail	vocabulaire abordé	nature des écrits produits (texte – schéma ...)	support des écrits produits	
							cahier de sciences	autres
	- Savoir que les échanges gazeux s'effectuent entre l'air et le sang au niveau des alvéoles pulmonaires - Connaître le rôle de la respiration	- Rappel de la séance précédente un texte a trous est noté au tableau et les élèves doivent réfléchir aux mots manquants.	rappel	individuelle	inspiration, expiration, diaphragme, cage thoracique, poumons.			TBI
4		- Problématique: « L'air qu'on inspire est-il le même que l'air que l'air qu'on expire ? »	représentation initiale	individuelle		texte individuel dans le cahier de science « Ce que je sais au XXX : »	OUI	
		- Débat collectif	Confrontation	collective		texte collectif « ce que la classe suppose au ... »	OUI	
		- exploitation de document comparaison des compositions de l'air inspiré et de l'air expiré (tableau)	Investigation	collective	air inspiré, air expiré, O2, oxygène, CO2, Dioxygène, azote			
		étude du document (oral)	analyse	collective	air inspiré, air expiré, O2, oxygène, CO2, Dioxygène, azote			
		Trace écrite : A coller dans la partie de droite	Bilan		oxygène, inspiration, corps, échange, CO2, expiration	texte a coller	OUI	
		- Problématique: « puisqu'il y a moins de dioxygène dans l'air expiré, que devient-il ? » « Et d'où vient le dioxyde de carbone Supplémentaire ? »	Bilan	individuelle	diaphragme, cage thoracique, poumons.		OUI	
		- Débat collectif (oral)	Bilan	collectif				
		- exploitation de document schéma d'une alvéole pulmonaire entouré d'un capillaire sanguin	Investigation	collective	riche, pauvre, O2, CO2	colorier en rouge, le sang riche en O2 et pauvre en CO2. colorier en bleu, le sang riche en CO2 et pauvre en O2.		
		- compléter le document n°3 colorier le sang de 2 couleurs Différentes + rajouter des flèches représentant la circulation sanguine + compléter la légende en bas de page.	Bilan	collective			OUI	document n°3
		Trace écrite :	Bilan		alvéoles pulmonaires, vaisseaux sanguins, O2, oxygène, sang, organes, énergie, déchets, CO2, dioxyde de carbone, expiration.	texte a coller	OUI	
		- Bilan = vidéo scientifique	Bilan		inspiration, expiration, O2, CO2, oxygène, dioxygène, alvéoles pulmonaires, sang, vaisseaux sanguins, organes, déchets, cage thoracique, diaphragme, nez/narine, bouche, trachée, poumons bronches, bronchioles.			vidéo scientifique

Annexe 3 : extrait du cahier journal d'une élève sur la respiration.

Le que j'ense aux 3 novembre.

La respiration

Les questions que la classe se pose :

Qu'en va l'air ? au passage ?

Respiration

Inspiration : entrée de l'air

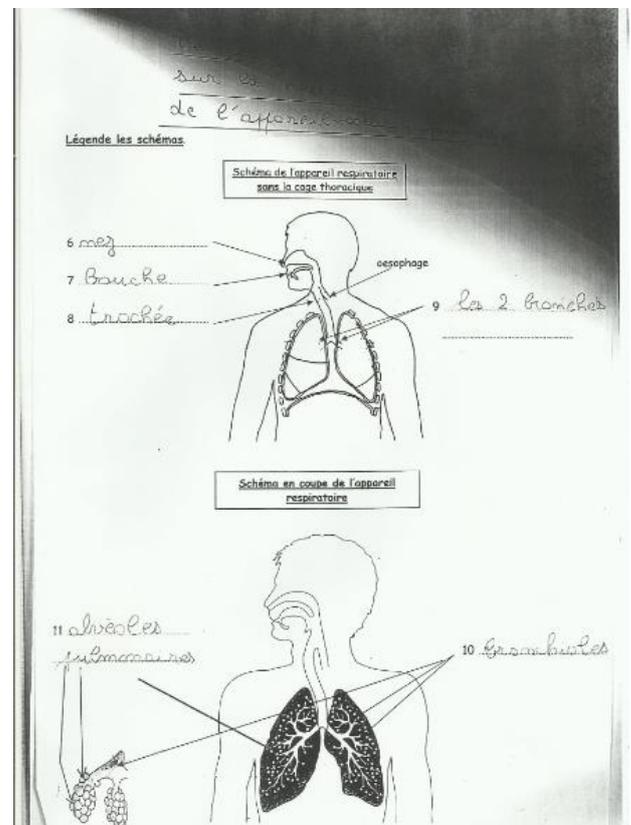
Expiration : sortie de l'air

On observe un mouvement de la cage thoracique

Expérience : mesure du volume de la cage thoracique

avant	après
inspiration et	inspiration com
72	76
68	70
60	65
35	40

15/11/15



Ce que je pense au 10/11/14.

Comment se gonflent nos poumons.

Quand respire l'air rentre par la trachée et puis dans les poumons et les poumons se gonflent.

Schéma de l'expérience

Modélisation

Le diaphragme monte



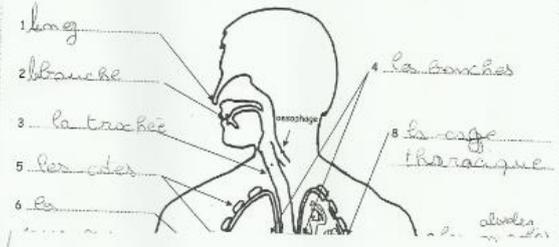
Quand on respire le diaphragme gonfle

Ce que la classe retient

L'air passe par la bouche et par le nez, descend dans la trachée puis dans les deux bronches principales pour continuer dans les bronchioles et dans les alvéoles pulmonaires.

Comment l'air entre et sort de notre corps ?

Schéma de l'appareil respiratoire



17/11/14

Modélisation du mouvement de la cage thoracique, des poumons et du diaphragme lors de la respiration

La respiration
Document élève n°4

Inspiration

Expiration

Ce que j'ai compris

L'air qu'on respire va dans les poumons et après l'air va dans la cage thoracique est diaphragme

Ce que la classe a compris:

Au cours de l'inspiration, le diaphragme (un muscle) s'abaisse et le volume de la cage thoracique augmente, les poumons se remplissent d'air. Inversement, à l'expiration, le diaphragme remonte, la cage thoracique diminue de volume et les poumons se vident.

18/11/14

L'air qu'on inspire
est-il le même que l'air
qu'on expire

Ce que je sais au 18 novembre

Non se n'est pas le même
parce que l'air qu'on expire
est pas bon pour notre sang.

18/11/14

L'air que l'on
inspire est-il le
même que l'air
que l'on expire

Ce que la classe suppose au 18
novembre

Selon maëna et Mattéo, l'air
qu'on inspire est le même que
l'air qu'on expire parce que
notre corps ne contient pas d'air

Selon Monom, Domain et Valentin
les poumons gardent une partie
de l'air inspiré. En fait se
fait au niveau de l'appareil
respiratoire

Selon Melomé, l'air qu'on
inspire est froid alors que
l'air qu'on expire est chaud

Selon Matthias, l'air qu'on
inspire contient du CO₂
(dioxyde de carbone) et le corps
en garde une partie. L'air
qu'on inspire

Ce que je pense

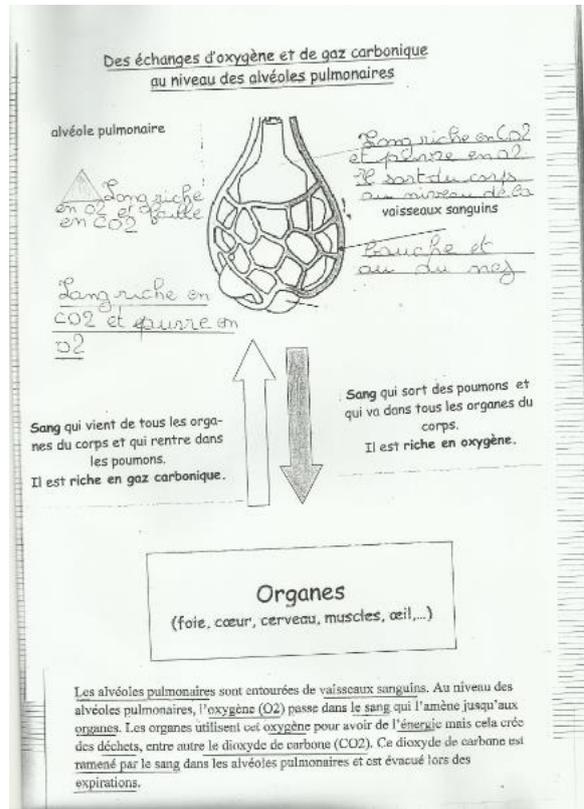
est alors différent de l'air qu'on
expire

Selon Lucas, le corps absorbe de
l'air et rejette du CO₂.

Lecture et analyse
d'un tableau sur la
composition de l'air
inspiré et expiré

pour 100 litres	air inspiré	air expiré
azote	80 litres	80 litres
Oxygène ou dioxygène O ₂	19 litres	15 litres
gaz carbonique ou dioxyde de carbone CO ₂	1 litre	5 litres

L'oxygène inspiré lors de l'inspiration est utilisé par notre corps. En échange
notre corps fabrique du CO₂ que l'on expire lors de l'expiration.



Annexe 4 : Tableau de données de mon étude selon les séances et les traces écrites.

séance_1														
grille d'observation du vocabulaire et des concepts "eval diag: quel est le trajet de l'air dans notre corps ?"														
ma classe														
Voca/ concepts	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air						échanges		Besoins des organes	
	inspiration	expiration	cage thoracique	d'apophragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	alvéoles pulmonaires	vaisseaux sanguins / sang	O ₂	CO ₂
1	10	5	7	0	17	20	15	19	0	0	1	0	0	1
%	47,61904762	23,80952	33,33333333	0	80,952381	95,2381	71,4286	90,47619	0	0	4,761904762	0	0	4,76190476
total élèves	21													
classe vero														
Voca/ concepts	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air						échanges		Besoins des organes	
	inspiration	expiration	cage thoracique	d'apophragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	alvéoles pulmonaires	vaisseaux sanguins / sang	O ₂	CO ₂
1	6	6	6	0	18	19	12	18	0	0	0	0	0	0
%	28,57142857	28,57143	28,57142857	0	85,7142857	90,47619	57,1429	85,71429	0	0	0	0	0	0
total élèves	21													
les deux classes cumulées														
Voca/ concepts	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air						échanges		Besoins des organes	
	inspiration	expiration	cage thoracique	d'apophragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	alvéoles pulmonaires	vaisseaux sanguins / sang	O ₂	CO ₂
1	16	11	13	0	35	39	27	37	0	0	1	0	0	1
%	38,0952381	26,19048	30,95238095	0	83,33333333	92,85714	64,2857	88,09524	0	0	2,380952381	0	0	2,38095238
total élèves	42													

séance_2
grille d'observation du vocabulaire et des concepts "en groupe: quel est le trajet de l'air dans notre corps?"

ma classe		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
2		0	0	17	0	21	21	17	21	0	0
%		0	0	80,95238095	0	100	100	80,9524	100	0	0
total élèves		21									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
4	4	0	0
19,04761905	19,047619	0	0

classe vero		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
2		0	0	5	4	21	21	14	21	0	0
%		0	0	23,80952381	19,047619	100	100	66,6667	100	0	0
total élèves		21									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
0	0	0	0
0	0	0	0

les deux classes cumulées		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
2		0	0	22	4	42	42	31	42	0	0
%		0	0	52,38095238	9,52380952	100	100	73,8095	100	0	0
total élèves		42									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
4	4	0	0
9,523809524	9,52380952	0	0

séance_3_TE1
grille d'observation du vocabulaire et des concepts "à quoi sert l'air que je respire?"

ma classe		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
3 TE1		1	1	15	2	20	20	20	20	7	0
%		5	5	75	10	100	100	100	100	35	0
total élèves		20									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
5	6	1	1
25	30	5	5

classe vero		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
3 TE1		2	2	6	1	19	19	16	16	7	0
%		10,5263158	10,5263158	31,5789474	5,26315789	100	100	84,2105263	94,7368421	36,8421053	31,5789474
total élèves		19									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
2	0	1	0
10,52631579	0	5,26315789	0

les deux classes cumulées		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
3 TE1		3	3	21	3	39	39	36	38	14	0
%		7,69230769	7,69230769	53,8461538	7,69230769	100	100	92,3076923	97,4358974	35,8974359	15,3846154
total élèves		39									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
7	6	2	1
17,94871795	15,3846154	5,12820513	2,56410256

grille d'observation du vocabulaire et des concepts "comment: l'air entre et sort de notre corps?"
"en groupe"

ma classe		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
3 TE2		14	13	15	17	3	4	3	11	0	0
%		70	65	75	85	15	20	15	55	0	0
total élèves		20									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
1	0	0	0
5	0	0	0

classe vero		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
3 TE2		15	14	8	12	0	1	3	19	3	2
%		78,94737	73,842105	42,1052632	63,1578947	0	5,28315789	15,7894737	100	15,7894737	10,5263158
total élèves		19									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
1	0	0	0
5,26315789	0	0	0

les deux classes cumulées		mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					
Voca/ concepts	Numéro de la séance	inspiration	expiration	cage thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles
3 TE2		29	27	23	29	3	5	6	30	3	2
%		74,35897	69,2307692	56,974359	74,3589744	7,69230769	12,8205128	15,3846154	76,9230769	7,69230769	5,1282051
total élèves		39									

échanges		Besoins des organes	
alvéoles pulmonaires	aux sanguins	O2	CO2
2	0	0	0
5,12820513	0	0	0

grille d'observation du vocabulaire et des concepts

"bilan de la leçon suite à l'explication des échanges gazeux entre alvéoles pulmonaires et capillaires sanguins"

ma classe

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air				
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches
4 TE1 %	15 71,4285714	14 66,6666667	10 47,6190476	9 42,8571429	18 85,7142857	18 85,7142857	17 80,952381	21 100	11 52,3809524

total élèves 21

bronchioles	échanges		Besoins des organes	
	oles pulmonaux	aux sanguins	O2	CO2
11 52,3809524	12 57,1428571	8 38,0952381	12 57,1428571	12 57,1428571

classe vero

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air				
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches
4 TE1 %	12 66,6666667	11 61,1111111	10 55,5555556	13 72,2222222	11 61,1111111	11 61,1111111	10 55,5555556	15 83,3333333	7 38,8888889

total élèves 18

bronchioles	échanges		Besoins des organes	
	oles pulmonaux	aux sanguins	O2	CO2
9 50	9 50	6 33,3333333	9 50	9 50

les deux classes cumulées

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air				
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches
4 TE1 %	27 69,2307692	25 64,1025641	20 51,2820513	22 56,4102564	29 74,3589744	29 74,3589744	27 69,2307692	36 92,3076923	18 46,1538462

total élèves 39

bronchioles	échanges		Besoins des organes	
	oles pulmonaux	aux sanguins	O2	CO2
20 51,2820513	21 53,8461538	14 35,8974359	21 53,8461538	21 53,8461538

grille d'observation du vocabulaire et des concepts

"quel est le trajet de l'air dans notre corps ?"

ma classe

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air				
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches
4 TE2 %	2 9,52380952	2 9,52380952	11 52,3809524	8 38,0952381	19 90,4761905	19 90,4761905	20 95,2380952	19 90,4761905	6 28,5714286

total élèves 21

bronchioles	échanges		Besoins des organes	
	oles pulmonaux	aux sanguins	O2	CO2
6 28,5714286	10 47,6190476	2 9,52380952	2 9,52380952	2 9,52380952

classe vero

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air				
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches
4 TE2 %	1 5,55555556	1 5,55555556	8 44,4444444	12 66,6666667	17 94,4444444	17 94,4444444	17 94,4444444	16 88,8888889	7 38,8888889

total élèves 18

bronchioles	échanges		Besoins des organes	
	oles pulmonaux	aux sanguins	O2	CO2
10 55,5555556	9 50	3 16,6666667	2 11,1111111	3 16,6666667

les deux classes cumulées

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air				
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches
4 TE2 %	3 7,69230769	3 7,69230769	19 48,7179487	20 51,2820513	36 92,3076923	36 92,3076923	37 94,8717949	35 89,7435897	13 33,3333333

total élèves 39

bronchioles	échanges		Besoins des organes	
	oles pulmonaux	aux sanguins	O2	CO2
16 41,025641	19 48,7179487	5 12,8205128	4 10,2564103	5 12,8205128

grille d'observation du vocabulaire et des concepts "a quoi sert l'air que je respire ?"

ma classe

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					échanges			Besoins des organes	
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	voies pulmonales	sanguins	O2	CO2
4 TE 3 %	1 0,21	1 0,21	7 1,47	5 1,05	16 3,36	16 3,36	16 3,36	15 3,15	8 1,26	2 0,42	3 0,63	0	3 0,63	3 0,63

total élèves 21

classe vero

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					échanges			Besoins des organes	
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	voies pulmonales	sanguins	O2	CO2
4 TE 3 %	5 27,777778	5 27,777778	7 38,888889	10 55,555556	15 83,333333	14 77,777778	13 72,222222	13 72,222222	9 50	6 33,333333	5 27,777778	3 16,666667	1 5,555556	1 5,555556

total élèves 18

les deux classes cumulées

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					échanges			Besoins des organes	
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	voies pulmonales	sanguins	O2	CO2
4 TE 3 %	6 15,384615	6 15,384615	14 35,897436	15 38,461538	31 79,487179	30 76,923077	29 74,358974	28 71,784871	15 38,461538	8 20,512821	8 20,512821	3 7,692308	4 10,256410	4 10,256410

total élèves 39

grille d'observation du vocabulaire et des concepts évaluation

ma classe

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					échanges			Besoins des organes	
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	voies pulmonales	sanguins	O2	CO2
05-janv 7 %	22 100	19 86,363636	19 86,363636	19 86,363636	22 100	22 100	22 100	22 100	16 81,818182	4 18,181818	19 86,363636	20 90,909091	8 36,363636	11 50

total élèves 22

classe vero

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					échanges			Besoins des organes	
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	voies pulmonales	sanguins	O2	CO2
5 éval %	21 100	17 80,952381	18 85,714286	19 90,476190	21 100	21 100	19 90,476190	19 90,476190	16 76,190476	8 38,095238	19 90,476190	17 80,952381	5 23,809524	5 23,809524

total élèves 21

les deux classes cumulées

ca/ concepts Numéro de la séance	mouvements respiratoires		entrée de l'air		trajet de l'air					échanges			Besoins des organes	
	inspiration	expiration	age thoracique	diaphragme	Nez / narines	bouche	trachée	poumons	bronches	bronchioles	voies pulmonales	sanguins	O2	CO2
5 éval J %	43 100	36 83,720930	37 86,046512	38 88,372093	43 100	43 100	41 95,348837	41 95,348837	34 79,069767	12 27,906977	38 88,372093	37 86,046512	13 30,232558	16 37,209302

total élèves 43

BIBLIOGRAPHIE

BASTIEN R., GUICHARD J., IGNACE P., LARCHER C., MALEXIS F., QUERE Y., Rolando J-M., Saltiel E. (2002). Sciences et technologie cycle des approfondissements (cycle 3). *Documents d'application des programmes*. Centre national de documentation pédagogique. CNDP.

COHEN, A C. (2004). Sciences à l'école : diversité des pratiques, diversité des écrits. *Actes du 9ème colloque de l'AIRDF, Québec du 26 au 28 août 2004*.

FABRE M., ORANGE C., (1997). Construction des problèmes et franchissement d'obstacles. Aster n°24. *Obstacles : travail didactique*. INRP.

FAUCHART, C. (2013). Les traces écrites produites lors de la démarche d'investigation à l'école maternelle, Dans quelles mesures les traces écrites peuvent-elles constituer des supports à la démarches d'investigation à l'école maternelle ? *Mémoire concours « professeur des écoles » BOURGOGNE*.

FLAMMARION S. (2005). Rôle des traces écrites en sciences _ pourquoi faire des traces écrites en sciences _ comment les adapter aux objectifs et au niveau des élèves ? *IUFM de BOURGOGNE – Concours de recrutement des professeurs des écoles*.

GARCIA-DEBANC C., (1988). Proposition pour une didactique du texte explicatif. Aster n°6. *Les élèves et l'écriture en sciences*. INRP.

GARCIA-DEBANC C., LAURENGERER D., (2003). Gérer l'oral en sciences : la conduite d'une phase d'émergence des représentations par un enseignant débutant. Aster n°37. *Interactions langagières 1, Rédaction d'ASTER*. INRP.

LASCHKAR-LE GOAS Sabine. (2012). Les sciences à l'école : pourquoi et comment engager les élèves dans une démarche d'investigation. *Intervention du 24 octobre 2012 au CRDP de Paris, transcription littérale*.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE. Bulletin officiel hors-série n°3 du 19 juin 2008.

ORANGE C., FOURNEAU J-C., BOURBIGGOT J-P., (2001). Ecrits de travail, débats scientifiques et problématisation à l'école élémentaire. Aster n° 33. *Ecrire pour comprendre les sciences*, INRP.

SALINERO. G., FRANÇOIS P., THILLAY A. (1996). Histoire et Géographie au collège. *Le guide de l'enseignement, éditions Belin.*

ANIMATION LE HAVRE OUEST. (2006). *De la leçon de choses à la démarche d'investigation.*

Les sciences ont connu une évolution dans les programmes. Initialement celle-ci était considérée comme une discipline accessoire, mais suite à l'étude de la main à la pâte, elle devient une discipline équivalente aux mathématiques et au français. Les élèves deviennent acteurs de leurs apprentissages grâce à la démarche d'investigation. En effet, actuellement un thème et un questionnement sont donnés, les élèves font par la suite leur nécessaire pour parvenir à une réponse. Ils passent par la modélisation, la recherche documentaire, l'expérimentation, l'écrit à un scientifique par exemple.

Provenant d'un cursus scientifique suite à une prépa véto, j'ai décidé d'étudier les sciences pour mon mémoire. En effet, le niveau scientifique est moins poussé avec des élèves de primaire, mais les concepts et notions sont les mêmes comme avec la respiration, la reproduction, le corps humain ...

Suite à mon expérience EAP (emploi avenir professeur) en grande section de maternelle, j'ai pu percevoir que les traces écrites étaient présentes même si les élèves écrivaient peu. Ces traces écrites peuvent prendre différentes formes, dessins, schémas, textes...

Mais le but était essentiellement de savoir pourquoi écrire, comment ces traces pouvaient aider les élèves, l'enseignant dans les apprentissages. C'est pour cela que j'ai choisi la problématique suivante : *Comment le maître permet-il aux élèves de construire progressivement un concept scientifique en s'appuyant sur les traces écrites des élèves ?*

Suite à mon étude, j'ai pu constater que les acquis évoluaient selon les séances. Les traces écrites permettent à l'enseignant de voir les acquis des élèves, s'ils possèdent des conceptions erronées. Dans ce cas, l'enseignant reviendra sur cette notion à l'aide d'autres supports. La trace écrite est alors indispensable à la réadaptation des situations d'enseignements proposées par le maître afin de répondre aux besoins de construction du concept. L'utilisation successive de diverses traces écrites permet aux élèves de construire les concepts à leur rythme et en fonction de leurs difficultés.

En conclusion, les traces écrites sont des supports essentiels pour la compréhension fine des difficultés des élèves et pour l'adaptation de l'enseignement du maître.