

Comment enseigner les sciences et travailler les compétences de lecteur ?

Cette question sera abordée dans le contexte de l'enseignement des Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) en fin d'école primaire et au collège.

Résumé

Enseigner les sciences de la Vie et de la Terre et développer des compétences de lecteur chez les élèves ne sont pas des activités disjointes par essence. Au contraire, on peut y voir une synergie pour peu que l'on choisisse avec discernement les documents que l'on soumet aux élèves, qu'on les instrumentalise judicieusement, qu'on y associe des tâches pertinentes et que l'enseignant étaye le travail et la réflexion des élèves avec vigilance et rigueur. Tout cela pourrait sembler imposer de nombreuses conditions difficiles à réunir. Cette présentation voudrait d'une part montrer que cela est réalisable et d'autre part exposer quelques outils, quelques garde-fous, pour y parvenir.

Mots-clés

Synergie : travail de l'attitude scientifique en SVT / travail des compétences en lecture.

Statut, rôle, finalités pédagogiques des textes dans une séquence de résolution de problème.

Objectif de lecture.

Compréhension locale / compréhension globale

Modèle de situation.

Approche thématique / approche problématisante d'un texte.

Résistance du problème, résistance des textes.

Il s'agit ici d'envisager une manière de concevoir et de mettre en œuvre des séquences d'enseignement de Sciences de la Vie et de la Terre qui permette de développer une attitude scientifique chez les élèves face au monde qui les entoure et lors de la lecture de documents. On pourrait aussi dire qu'il s'agit de développer chez eux des compétences de lecteur scientifique, et donc d'abord des compétences de lecteur.

On peut considérer qu'il y a une certaine isomorphie entre l'attitude du scientifique face à des expériences et face à de la documentation. Le scientifique ne fait pas des expériences au hasard, celles-ci s'inscrivent dans un cheminement raisonné. De même, lorsque pour l'avancement de sa recherche, il se documente, le scientifique a des objectifs de lecture. Certes, ces processus sont maîtrisés par le scientifique chevronné et seraient à acquérir chez les élèves. On pourrait alors les considérer comme des objets d'étude et d'apprentissage, mais ils peuvent en être aussi des leviers, des moteurs. Dans cette perspective, on placera, avec prudence et sans illusion¹, les élèves dans la situation du scientifique qui lit pour construire et résoudre un problème. On ne cherchera pas une addition, une accumulation d'objectifs (développer l'attitude scientifique et les compétences en lecture), mais on visera à profiter de leur synergie, de leur potentialisation réciproque. Ces hypothèses de travail supposent que les élèves soient amenés à lire pour faire « avancer le problème scientifique » en cours, que le scénario pédagogique et les documents proposés soient cohérents et judicieux. Si tel est le cas, les élèves développeront non seulement une attitude scientifique, mais s'approprièrent aussi des connaissances notionnelles et les rouages des démarches scientifiques.

Cette intention pédagogique repose sur quelques postulats. Elle s'inscrit plus aisément dans un type d'enseignement des SVT parmi d'autres et nécessite un choix raisonné de documents. Ce choix raisonné impose à l'enseignant de clarifier ce que nous appellerons d'une part le statut et le rôle d'un document et d'autre part ses finalités pédagogiques. Enfin, au-delà du choix des textes, si on envisage réellement de développer conjointement l'attitude scientifique et les compétences de lecteur, on doit tenir compte de quelques données de psycholinguistique et bien penser les tâches qu'on peut associer à la lecture des textes soumis aux élèves. Cette présentation pourra par moment sembler un peu théorique. Toutefois nous proposons au lecteur, au fil du texte des annexes chargées d'illustrer, d'explicitier et de concrétiser nos propos.

Quelques postulats

La pertinence et l'efficacité de ce type de travail repose sur quelques postulats :

- l'éducabilité des élèves² ;
- l'existence, chez eux, d'une motivation à comprendre le monde, charge à l'enseignant de promouvoir et d'entretenir un motif épistémique (Carré, 1999) au travail des élèves qui pour d'autres s'appuierait sur une pulsion épistémophilique (Hatchuel, 2007) ;
- un besoin de cohérence qui les amène soit à réorganiser « logiquement » leurs conceptions au fur et à mesure de la confrontation à de nouvelles données, soit, lorsque la rupture est trop importante, à développer une certaine appétence pour ce qui pourrait les y aider³.

¹ Cette transposition est forcément artificielle et limitée, ne serait-ce que par le fait que les élèves sont en cours d'appropriation des démarches, attitudes et compétences sollicitées et que l'enseignant devra assurer un étayage.

² « ... l'adhésion à une vision plus égalitariste de l'école et au principe d'éducabilité. Pour travailler en priorité à la régulation des apprentissages, il faut avant tout les croire possibles pour le plus grand nombre. » (Perrenoud, 1998, p.12).

³ « L'élément le plus important qui différencie les situations-problèmes des problèmes ouverts, c'est la présence d'une véritable rupture, allant à l'encontre des conceptions initiales, ce qui provoque l'apprenant et, par là, donne du sens à son activité ». (De Vecchi et Carmona-Magnaldi, 2002, p. 47).

Un choix délibéré d'un type d'enseignement des SVT

Les attentes d'un professeur lorsqu'il fait lire ses élèves pendant une séquence de SVT doivent être interrogées. Mais en amont, on peut, au risque de simplifier, définir de grandes orientations de l'activité scientifique dans cette discipline et des types de connaissances produites par les chercheurs, puis transposées dans le contexte scolaire. En voici une présentation succincte qui s'inspire des travaux de Demounem et Astolfi (1996).

Types d'intentions, d'activités scientifiques, (types de connaissances)	Nature des connaissances
<ul style="list-style-type: none"> - raconter, décrire (connaissances descriptives) ; - classer les « objets du monde », « organiser le monde » (classification et catégories) ; - interpréter des observations, expliquer des phénomènes (explications). 	<ul style="list-style-type: none"> - connaissances ponctuelles, factuelles, contextualisées (le chat de la voisine, le papillon que j'observe aspirer le nectar de la fleur, le poisson rouge de la classe, la graine que « je fais » germer) ; - concepts catégoriels ou langagiers appelés encore empiriques, directement liés au réel (oiseau, os, artère, racine, saut, volcan, inspiration/expiration, tube digestif) ; - concepts théoriques, opératoires pour interpréter des observations, pour expliquer des phénomènes (assimilation des nutriments, nutrition, transformation, énergie, programme génétique, organes analogues et homologues, phases propulsive et non propulsive dans les mouvements liés à un déplacement, hormone, régulation, adaptation, écosystème, pollution thermique, organe de réserve, dissémination de l'espèce, facteur de risques, éléments antagonistes, dérive des continents).

Il n'y a pas de relations univoques entre les différents éléments de ces deux tableaux. Par exemple, une explication peut être très contextualisée et donc factuelle (le fonctionnement des muscles de la patte du lapin que nous observons en ce moment en classe) ou générer un concept théorique (la nécessité de muscles antagonistes pour la récurrence d'un mouvement). Certains concepts théoriques semblent assez inféodés au réel observable (phases propulsive et non propulsive dans les mouvements liés à un déplacement), d'autres en sont plus éloignés (énergie).

Dans cet exposé, nous ciblerons un travail :

- qui permette aux élèves de travailler sur des connaissances explicatives pouvant convoquer (faire émerger) des concepts théoriques ; même si on s'appuie sur un cas concret, il s'agit bien de construire une explication valable pour une multitude de situations,
- qui les place dans un dispositif qui entretienne leur pulsion épistémophilique et qui convoque leur besoin de cohérence.

Pour tenir ces objectifs relatifs aux apprentissages en Sciences de la Vie et de la Terre et pour se donner les moyens d'un co-développement d'une attitude scientifique et des compétences de lecteur, il nous semble plus aisé, voire plus cohérent, d'engager les élèves dans une situation de résolution de problème scientifique. Les documents utilisés prendront, dans la chronologie de la séquence, une place logique et nécessaire pour atteindre d'une part la solution du problème et d'autre part les apprentissages visés (savoirs, savoir-faire, savoir-être) ; cette place singulière doit apparaître clairement aux élèves. C'est véritablement une « lecture instrumentalisée » qui est en jeu, instrumentalisée pour identifier/construire un

problème scientifique et le résoudre. Cela impose, pour les documents, une autre fonction que la simple illustration ou l'enrichissement culturel suscitant la curiosité des élèves.

Nous venons d'évoquer la possibilité de « construire le problème scientifique », cela fait référence au processus de problématisation⁴ (Orange, 2002 ; 2005). Bien qu'une situation didactique volontairement organisée pour générer un tel processus soit propice pour travailler conjointement des compétences scientifiques et des compétences en lecture, nous nous limiterons ici à ne développer que des démarches de résolution de problèmes. Les enseignants y sont plus habitués, ce sera donc plus facile d'explicitier et d'illustrer notre propos. En revanche, cela n'exclut nullement une transposition éventuelle de ce dernier dans des séquences engageant plus explicitement les élèves dans des processus de problématisation. Toutefois, cela demanderait à l'enseignant concepteur et acteur de ce type de séquence de changer de posture, de remanier certains outils et d'en élaborer de nouveaux.

Des repères pour concevoir ce type de séquences de SVT

Une séquence d'apprentissage en SVT pourrait s'organiser autour de la « Démarche d'Investigation » prônée pour l'enseignement des disciplines scientifiques au collège (Annexe 1 du B.O N° 6 du 19 avril 2007 : « Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques ») dont voici les principales étapes :

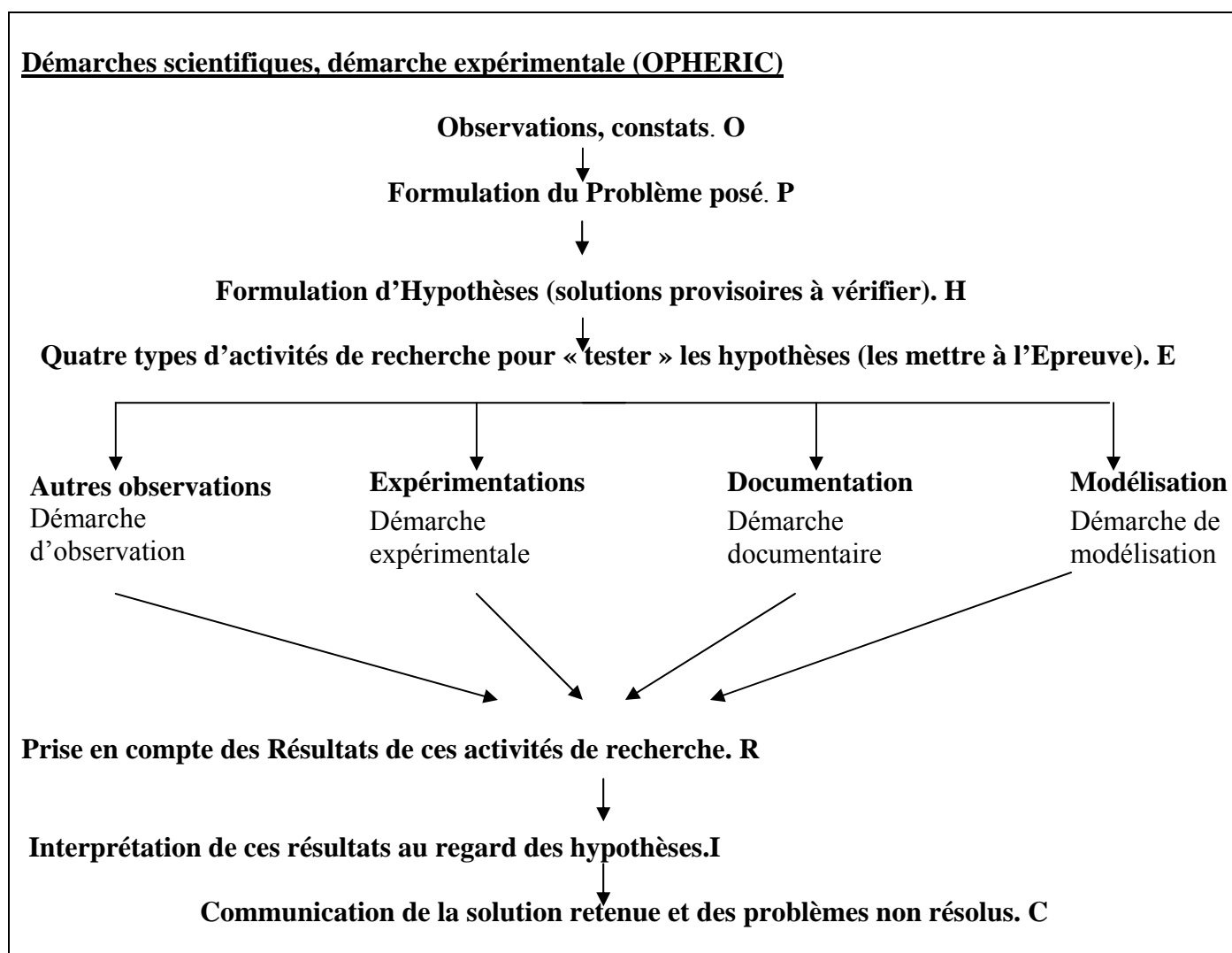
- Le choix d'une situation-problème par le professeur.
- L'appropriation du problème par les élèves.
- La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles.
- L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves.
- L'échange argumenté autour des propositions élaborées.
- L'acquisition et la structuration des connaissances.
- L'opérationnalisation des connaissances.

Même si elle la complète, entre autres pour favoriser l'appropriation des connaissances, cette démarche d'investigation s'inspire d'une démarche scientifique prototypique un peu caricaturale, voire un peu artificielle, mais néanmoins opérante pour des élèves : la démarche OPHERIC dont les 7 lettres résument 7 phases.

- **O**bservation, constat, mais ce peut être un texte les relatant.
- **F**ormulation d'un **P**roblème.
- **V**erbalisation d'**H**ypothèses.
- Mise en place d'activités pour apprécier la validité de ces hypothèses par l'**E**xpérimentation ; mais ce « E » peut évoquer une mise à l'**E**preuve des hypothèses qui peut se faire de différentes manières. Il peut s'agir d'expériences opérant sur le réel (sur les objets du réel qui posent problème). Mais, cela peut se faire aussi par des observations complémentaires, par la lecture de documents apportant d'autres informations ou des savoirs relatifs au domaine étudié, par la manipulation de « maquettes » (« expérimentation » sur des substituts du réel).
- **R**écupération des **R**ésultats de ces démarches de mise à l'épreuve.
- **I**nterprétation de ces résultats au regard des hypothèses (validation, invalidation, modification de celles-ci).
- **C**ommunication des conclusions de ce travail.

⁴ En SVT, une séquence d'enseignement peut s'organiser de différentes manières : transmission de savoirs, analyse de documents, résolution de problèmes, problématisation, etc...

En fait, il y aurait des démarches scientifiques dont la démarche expérimentale ne serait qu'une des voies comme le montre cette présentation qui a été réalisée à partir de celle de Paccaud et Vuala (1999, p.37) :



Il est important de bien distinguer, avec des élèves, ces différentes phases et d'identifier celles dans lesquelles on peut inclure des textes à lire⁵. Dans certains cas on peut considérer que les textes se substituerait aux véritables observations ou manipulations puisqu'il s'agit ici de chercher à développer conjointement des compétences en sciences et en lecture. Nous avons mis en perspective d'une part les types de séquences discursives (Adam, 1992) que les élèves peuvent rencontrer dans les textes qui leur sont soumis (et donc s'y familiariser, s'en approprier les ressorts, les caractéristiques) et d'autre part les types de discours que l'enseignant peut les amener à produire.

⁵ Dans une séquence de résolution de problèmes en SVT, il n'y a pas des textes à lire pour chacune des phases, pour chacune des étapes. Certaines de celles-ci sont prises entièrement en charge par un travail personnel des élèves ou par un dialogue collectif ou par l'utilisation d'autres supports comme de véritables observations ou la réalisation d'expériences quand cela est possible et souhaité.

Phase de la démarche scientifique	Types de discours que les élèves peuvent rencontrer dans les supports proposés	Types de discours que les élèves peuvent être amenés à produire
Observations, constats	Narratifs, descriptifs, informatifs	Argumentatifs
Formulation du problème		Argumentatifs
Emission d'hypothèses	Narratifs, descriptifs, informatifs	Argumentatifs
Observations complémentaires	Narratifs, descriptifs, informatifs	Argumentatifs
Expérimentation	Narratifs, descriptifs, informatifs, argumentatifs	Descriptifs, narratifs, argumentatifs
Documentation	Narratifs, descriptifs, informatifs, explicatifs	Descriptifs, narratifs, argumentatifs
Modélisation	Narratifs, descriptifs, informatifs	Descriptifs, narratifs, argumentatifs
Prise en compte des résultats		Narratifs, descriptifs, informatifs, argumentatifs
Interprétation des résultats		Argumentatifs
Communication de la solution		Explicatifs, argumentatifs

Cette présentation est par essence non exhaustive. Il s'agit, en particulier pour la colonne « Types de discours que les élèves peuvent rencontrer dans les supports proposés », de n'indiquer, pour les différentes étapes, que les principaux types de discours éventuellement présents dans les textes soumis aux élèves. Toutefois, on remarque que, dans cette colonne, certaines cases restent vides. En effet, les textes que les élèves auront à lire ne doivent pas « faire le discours » à leur place, les priver en particulier du travail d'identification du problème et de traitement des résultats des opérations de mise à l'épreuve des hypothèses : un document-support n'est pas un document-réponse. Dans le même ordre d'idées, nous attirons dès maintenant l'attention sur le fait que les élèves sont parfois (souvent pour certains d'entre eux) démunis pour émettre des hypothèses. Les textes pourraient, non pas formuler des hypothèses (ce qui en ferait ici des documents-réponses), mais seulement permettre aux élèves d'en construire en leur donnant des éléments, des indices (discours descriptifs ou narratifs), pour en élaborer et fonctionner comme des documents-supports⁶. Enfin, ce n'est pas parce que les élèves auront à lire un compte rendu d'expériences que l'on ne peut pas préalablement les solliciter pour qu'ils en élaborent le protocole. S'ils arrivent à le faire ou à en faire un assez proche de celui évoqué dans le compte rendu, cela contribuera à les valoriser et à favoriser leur compréhension de celui-ci et donc à en faire bon usage.

Cette typologie est donc utile à l'enseignant quand il lui faut choisir (construire) les textes destinés aux élèves, mais il peut aussi s'en emparer pour mieux les aider à s'approprier les

⁶ Des exemples de documents donnant des indices pour élaborer des hypothèses se trouvent en particulier dans les annexes 5 et 6 qui seront convoquées ultérieurement pour illustrer d'autres éléments de notre propos.

caractéristiques des différents types de discours. Il s'agirait alors d'obtenir qu'ils les utilisent à bon escient en réception et en production.

Voilà donc brossés quelques repères. Toutefois, cela n'est peut-être pas suffisant pour concevoir des séquences visant conjointement apprentissage en sciences et développement de compétences en lecture, des séquences où ces deux objectifs se potentialisent réciproquement. Nous avons dit que cette interaction positive est possible en particulier si l'enseignant structure sa séquence autour de la résolution d'un problème scientifique. Mais cette interaction ne sera effective que s'il choisit (ou construit) ses documents en veillant à bien identifier, pour chacun, son statut et son rôle. Cette clarification est cruciale pour concevoir une séquence cohérente avec les objectifs qui sont les nôtres ici ; elle est de plus indispensable pour, lors de sa mise en œuvre, étayer efficacement le travail des élèves.

Enfin, le schéma des démarches scientifiques (OPHERIC) ne doit pas être un carcan que l'enseignant devrait suivre rigoureusement et intégralement pour concevoir et mener ses séquences. Ce n'est qu'une trame possible sur laquelle il peut « broder » pour, en particulier, laisser la place à des processus plus buissonnants. Il n'en est pas moins vrai que ce peut être un bon outil pour baliser son travail de conception. C'est comme tel que nous allons l'utiliser.

Le statut et le rôle d'un document

Dans notre contexte, le statut d'un document est relatif à la succession des phases censées se dérouler dans le processus de résolution d'un problème scientifique. En fait, le statut d'un document est lié à sa légitimité à se trouver introduit dans la séquence à la place qu'on lui a assignée. Définir le statut d'un document consisterait à identifier ce qu'il dit et à répondre à la question : « A quelle phase de la démarche scientifique ce texte (ce qu'il dit) se situe-t-il logiquement ? ». Est-ce un compte-rendu d'observation initiale, la mise en scène d'indices permettant d'émettre des hypothèses explicatives, l'évocation de la mise à l'épreuve de la validité d'hypothèses, etc.) ?

Le rôle d'un document est relatif à ce qu'il peut, au moment où il rentre en scène, générer comme avancée dans la démarche d'identification et de résolution du problème. En général, un document permet, après un travail organisé par l'enseignant, d'accéder à la phase suivante de ce qu'il relate : un document qui livre une observation (la calotte de glace en Arctique diminue) permet de formuler un problème (« comment se produit la réduction de cette calotte ? ») ou « quelles en sont les causes ? », un document qui évoquerait une expérience permettrait de valider ou de réfuter une hypothèse.

Bien que statut et rôle d'un document soient très liés à la place accordée à ce document dans le scénario pédagogique envisagé, ce sont bien deux caractéristiques différentes. Le statut est très inféodé à ce que contient le document. En revanche, son rôle est défini et attribué par l'enseignant, voire soutenu (discrètement) par ses interventions. Ce qui est en jeu n'est pas seulement le contenu du document, mais aussi le processus cognitif qu'il va produire et ce grâce à l'étayage éventuel du professeur. Parfois, le statut d'un document ne se voit pas d'emblée. C'est ce que va en faire l'enseignant, ce qu'il lui aura donné comme rôle qui va lui conférer (ou pas, s'il est mal choisi) un statut particulier ; dans ce cas la consigne de travail à propos du texte est déterminante (voir l'annexe 1 : « Statut et rôle des textes, un exemple à propos de quelques éléments d'une séquence sur les mœurs des papillons nocturnes »).

Si on envisage de concevoir une séquence sollicitant et développant une attitude scientifique et des compétences de lecteur, statut et le rôle des documents soumis aux élèves doivent être clarifiés. Cela est important pour assurer la cohérence de la séquence et permettre de profiter de la synergie entre ces deux domaines. Toutefois, si on veut véritablement atteindre des

objectifs d'apprentissage et étayer efficacement le travail des élèves, il faut définir aussi ce que nous appellerons les finalités pédagogiques de chaque document.

Les finalités pédagogiques d'un document

Ces finalités se définissent par ce que ce document permet de construire réellement comme notions de Sciences de la Vie et de la Terre et comme compétences transversales et/ou spécifiques aux domaines scientifiques. Les compétences transversales incluent tout particulièrement ici celles concernant le domaine de la lecture. Identifier les finalités pédagogiques d'un document serait en quelque sorte répondre à la question : « Quels seront, chez les élèves, les acquis (savoirs, savoir-faire et savoir-être)⁷ escomptés après leur travail sur ce document ? ». Statut et rôle d'un document se définissent par rapport à la logique du scénario pédagogique entraînant l'élève dans une démarche de construction et de résolution d'un problème scientifique. Les finalités pédagogiques concrétisent l'utilité, le bien fondé d'engager les élèves dans ce scénario, dans cette situation pédagogique et l'intérêt d'utiliser tel ou tel document.

Dans notre contexte, si nous visons une interdisciplinarité lecture/sciences, il faudrait alors :

- que la lecture de documents permette des apprentissages en SVT,
- que l'instrumentalisation de documents dans un dispositif de résolution de problème scientifique (véritable fil conducteur générant des objectifs de lecture) permette de solliciter et de développer certaines compétences de lecteur (voir l'annexe 2 : « Finalités pédagogiques des textes, un exemple à propos de quelques éléments d'une séquence sur les mœurs des papillons nocturnes »).

A propos des apprentissages en SVT, nous nous appuyons sur la richesse qu'offre la démarche de résolution de problème tout en sachant qu'elle consomme du temps, mais en sachant aussi qu'elle développe des compétences qui seront très utiles et feront gagner du temps aux élèves dans les classes suivantes. Il s'agit donc d'un investissement à moyen terme. Les programmes en SVT ne sont pas présentés sous forme de problèmes scientifiques à résoudre. En primaire, ils présentent des thèmes à aborder qui sont en fait des supports pour faire acquérir des compétences aux élèves. En collège, l'esprit est un peu le même, mais les savoirs notionnels visés sont plus détaillés et plus explicites. Dans un scénario pédagogique, il est souhaitable que le problème scientifique à résoudre soit un problème essentiel au regard des programmes (« Comment se fait-il que l'on meurt si on arrête de ventiler⁸ ? », « Comment notre articulation du coude peut-elle se plier, mais que d'un seul côté ? »). Dans ce cas, du point de vue des SVT, la finalité pédagogique des documents utilisés pourrait être déjà définie par les savoirs qu'ils vont contribuer à construire au fur et à mesure de la séquence. Dans d'autres cas, le problème à résoudre peut paraître anecdotique comme le rôle d'un bulleur dans un aquarium (voir annexe 3 : « Pourquoi travailler sur les bulleurs d'aquariums ? ») ; le problème scientifique est alors un prétexte qui permet non seulement de croiser des savoirs prescrits dans les programmes (la respiration des poissons), mais aussi d'amener les élèves à les utiliser dans des raisonnements et, sans doute, à mieux se les approprier. Dans tous les cas, qui dit raisonnements, dit opportunités d'engager les élèves à produire des discours explicatifs et argumentatifs et donc à travailler des compétences scientifiques intrinsèquement associées à des compétences relevant de la maîtrise de la langue (du langage scientifique). « Le rôle du langage ne peut pas être occulté, tout à la fois outil de communication, de sémiotisation, de sémantisation et instrument psychologique. Même si à l'école il ne s'agit pas de produire des

⁷ En introduction, nous avons mis l'accent sur l'attitude scientifique, mais un document peut et doit par l'usage qu'on en fait, qu'on en fait faire aux élèves, permettre de développer d'autres aspects relatifs aux objectifs de l'enseignement des SVT.

⁸ Inspiration et expiration constituent la ventilation. La respiration englobe des connaissances plus vastes qui convoquent le prélèvement de l'oxygène par notre organisme et son devenir ainsi que le rejet du dioxyde de carbone et son origine.

savoirs scientifiques mais de s'approprier des savoirs préexistants, il nous semble impossible cependant d'enseigner ces savoirs indépendamment d'une prise en compte de la pratique socio-langagière qui les a élaborés, appréhendée dans toute sa complexité ses enjeux et sa dynamique. » (Jaubert, 2007, p. 70 et 71). L'enseignant trouvera dans les tâches (les consignes de travail) qu'il proposera aux élèves à propos des textes qu'ils auront à lire, les moyens de les engager dans des interactions langagières plus ou moins codifiées, plus ou moins recentrées vers les habitus discursifs des scientifiques ; encore faut-il que les documents soumis aux élèves soient propices à ce genre de travail.

Par ailleurs, un scénario pédagogique fondé sur l'identification d'un problème et sa résolution par l'usage de textes et autres documents peut souvent concerner non seulement des savoirs en SVT, mais aussi en physiques ou en mathématiques et solliciter des compétences relatives à l'observation (documents ayant une composante iconographique incontournable), l'argumentation. Enfin, l'attitude scientifique sera particulièrement sollicitée lorsqu'il y a une succession de documents qui, au fur et à mesure de leur entrée en scène, vont inciter les élèves à nuancer leurs conceptions sur le phénomène étudié, voire à les modifier plusieurs fois pendant la séquence (par exemple les documents sur le rôle d'un bulleur – annexe ³₉ – ont été spécialement conçus pour que l'élève construise une explication satisfaisante⁹ après le document 3 et soit amené à la relativiser après le document 4). Toutefois, dans tous les cas, un problème scientifique est un bon fil conducteur pour engager les élèves dans une démarche scientifique porteuse d'apprentissages s'il a du sens pour les élèves. Pour cela, le domaine qu'il concerne ne doit pas leur être complètement inconnu et la solution doit leur sembler à leur portée sans être immédiate.

A propos des finalités pédagogiques relatives au développement des compétences en lecture, nous allons, au-delà des premiers exemples évoqués dans les annexes 1, 2 et 3, approfondir notre réflexion quant à la faisabilité d'une telle entreprise et à son efficacité. Cela nous amènera à expliciter quelques conditions à propos de l'utilisation des textes avec les élèves et des tâches qu'on peut y associer. Mais pour cela, il nous faut auparavant tenir compte de quelques données de psycholinguistique.

Développer attitude scientifique et compétences de lecteur : une synergie qui prend en compte des données de psycholinguistique

Pour que cette interdisciplinarité fonctionne pour les élèves, il faut que l'accompagnement que leur prodiguera l'enseignant soit cohérent. Cette cohérence est indispensable à l'efficacité à court terme pendant la séance et à long terme pour développer les compétences en lecture chez les élèves. C'est à long terme que les élèves se construisent une représentation efficace de ce qu'est la lecture de textes documentaires pour construire des savoirs en sciences. Cette cohérence commence avec une identification du statut, du rôle et des finalités pédagogiques de chaque document qui permet de les choisir et de les programmer convenablement dans le déroulement de la séquence. Mais cette cohérence ne s'arrête pas là, elle se poursuit pendant les séances lorsqu'il s'agit de faire travailler les élèves sur les textes. Le travail envisagé s'appuie sur quelques références de psycholinguistique.

La lecture d'un texte fait intervenir différents niveaux de représentation, selon le modèle du traitement cognitif des textes de T. van Dijk et W. Kintsch (1983), modèle repris par Marin, Crinon, Legros et Avel (2007). Pour ces auteurs, il y aurait donc trois niveaux :

- la forme linguistique de surface qui renvoie à la reconnaissance des mots, de leur agencement en phrases,
- la base de texte c'est à dire le contenu sémantique du texte reposant sur son contenu explicite,

⁹ Le document proposé est volontairement simplifié et ne tient pas compte d'autres paramètres physiques comme la variation de la pression qui s'exerce sur la bulle d'air au fur et à mesure qu'elle remonte.

- le modèle de situation qui intègre aussi des éléments absents du texte, qui convoque des connaissances et des représentations antérieures du domaine ; le lecteur procède alors à des inférences externes et élabore une représentation globale du domaine évoqué par le texte, il réorganise de manière cohérente un ensemble de connaissances en y intégrant celles apportées par ce dernier.

Le traitement de la surface textuelle peut s'avérer un obstacle pour certains élèves et requérir toute leur énergie, leur investissement. Pour autant, il n'est pas suffisant pour profiter de ce que peut apporter un texte à son lecteur. Ne pas aller au-delà de ce travail, penser que lire s'arrête là sont des caractéristiques de lecteurs débutants qui ont encore des soucis de déchiffrement, mais ces caractéristiques peuvent cependant perdurer après. Il est donc essentiel de construire très tôt que lire n'est pas que déchiffrer, mais qu'au-delà des mots et des phrases, il y a à comprendre ce que dit et ce que ne dit pas le texte.

Le traitement de la base de texte, de son contenu sémantique s'avère aussi discriminante. Les « faibles lecteurs » ne procèdent qu'à un traitement local des informations (traitements microstructuraux), conduisant à l'élaboration d'îlots de compréhension juxtaposés, sans vision d'ensemble de la signification du texte et à l'oubli de ce qui avait été précédemment lu. De meilleurs lecteurs s'engagent à faire des liens entre les différentes unités d'informations explicites du texte, on dit que le lecteur fait des inférences internes et procède alors à des traitements macrostructuraux.

Mais le texte ne dit pas tout, ne peut pas tout dire, ne peut pas être totalement explicite. L'élève doit en être persuadé et donc s'autoriser à convoquer d'autres connaissances pour comprendre réellement, finement, le texte.

Ces différentes activités relatives au traitement de l'information (prise d'informations locales, inférences internes, inférences externes) sont mises en évidence dans l'annexe 4 : « Différentes activités cognitives dans la lecture d'une page d'un manuel de 6^{ème} pour répondre à des questions ».

Malheureusement, certains élèves qui n'ont plus de véritables problèmes de déchiffrement pensent que la compréhension locale suffit, que c'est elle qui est attendue quand on lui demande de lire. Or être un bon lecteur (Fayol et Gaonac'h, 2003), c'est pouvoir accéder à une compréhension globale des textes. Cela n'est pas inné, cela demande de s'y entraîner. Il est donc essentiel de proposer des situations permettant cet entraînement. Des séquences de résolution de problème peuvent en offrir l'opportunité.

Chercher la compréhension globale d'un texte, cela demande de procéder à des inférences internes au texte et à des inférences externes. Une séquence de résolution de problèmes assez longue et faisant appel à une succession de documents est une bonne situation d'entraînement. C'est cette succession organisée, programmée qui rend le dispositif porteur. En effet, chaque document peut donner lieu à un travail spécifique d'inférences internes. Mais, on peut aussi considérer que l'élève qui travaille sur le document n, fait des inférences externes lorsqu'il s'appuie sur ce qui a été fait à propos du document n-1. Dans ce type de scénario pédagogique, on sollicite expressément l'élève à s'engager dans un processus de compréhension sollicitant le modèle de situation, celui où le lecteur convoque et réorganise ses représentations sur le domaine à l'aune des informations apportées par chaque nouveau texte. Ici, le modèle de situation est porté par la recherche de la solution au problème scientifique en cours de résolution et qui résiste. Il englobe donc la représentation, la compréhension, que l'élève a de la place du texte¹⁰ qu'il est en train de lire dans le travail en cours, dans ce que l'enseignant lui fait faire à ce moment-là vis-à-vis de l'état d'avancement de la résolution du problème. Solliciter l'élève à s'appuyer sur des textes pour avancer dans la résolution d'un problème, à s'emparer de leur statut et de leur rôle dans ce scénario pédagogique, c'est l'habituer à chercher une compréhension globale des textes, c'est donc générer chez lui une représentation de la lecture et des compétences de lecteur expert. Cette

¹⁰ On peut étendre cette assertion à tous les types de documents et pas seulement les textes.

activité mentale est facilitée, étayée, par les stimulations orchestrées par l'enseignant. Nous comprenons ici l'importance d'avoir, pour l'enseignant, clarifié en amont le statut et le rôle de chacun des documents qu'il soumet aux élèves pour, non pas les dévoiler ex abrupto aux élèves, mais pour les aider à les identifier par eux-mêmes.

Chercher la compréhension globale des textes, cela se développe quand on s'entraîne à comprendre ce qu'on lit, parce qu'on sait pourquoi on le lit (parce qu'on a un objectif de lecture), et que, par conséquent, on identifie ce que cette lecture (ce qui est dit et les intentions de l'auteur) apporte au regard de ce que l'on sait par ailleurs et de ce que l'on cherche à faire. En effet, « on attribue ici un rôle central à l'adéquation entre les opérations mises en œuvre pour produire ou comprendre un texte et les objectifs de la tâche : finalité communicative, objectifs de lecture » (Coirier, Gaonac'h, Passerault, 1996, p.8). « Généralement, les objectifs [de lecture] interviennent sur les traitements macrostructuraux » et « les traitements induits par ces objectifs n'ont d'effets marquants que dans la mesure où ils ne sont pas induits directement par le matériel lui-même ou engagés spontanément par les sujets » (ibid., p. 71). Cela peut être le cas des textes utilisés dans une démarche de résolution d'un problème scientifique. Ce fil conducteur de la séquence génère, impose, un objectif de lecture fort, qui a du sens pour les élèves, mais qui, heureusement, peut être assez complexe à gérer si les textes n'apportent pas directement la solution du problème. Pour cela, le texte sera résistant (Tauveron, 2002, p. 37) :

- résistant parce que réticent : le texte demande un vrai travail de compréhension, de traitement des informations pour en extraire ce qui est pertinent par rapport au contexte de sa lecture (faire avancer la résolution du problème). Il ne faudrait pas que l'élève n'ait à procéder qu'à une simple prise d'informations (texte collaborationniste [ibid.]), il est souhaitable que plusieurs informations soient nécessaires, qu'il faille les relier entre elles pour produire une nouvelle information efficiente ;

- résistant parce que proliférant (ibid.) : le texte contient aussi des informations inutiles par rapport au travail en cours au point d'être ambigu quant à ses enjeux si le lecteur n'a pas bien en tête son objectif de lecture ; l'élève aura donc à hiérarchiser les informations, à séparer l'anecdotique de ce qui ne l'est pas (voir l'annexe 5 : « Lire un texte proliférant pour en arriver à la formulation d'un problème scientifique »).

Nous reprenons ici des propos de Catherine Tauveron qui concernent la lecture de textes littéraires et nous les transposons au contexte de la lecture de textes informatifs dans une démarche de résolution de problèmes. Certes, d'une certaine manière, nous nous mettons quelque peu en contradiction avec elle quand elle dit : « Dans un texte explicatif ou informatif, l'auteur se doit de guider au mieux le lecteur par anticipation sur ses difficultés virtuelles de lecture. Le respect du principe de coopération est de rigueur. Il se peut bien entendu que l'intention de guidage connaisse des ratés mais si ratés il y a, ils n'ont en principe rien de volontaire » (Tauveron, 1999, p. 18). En fait, dans notre démarche, les textes ne sont pas en soi réticents et proliférants. Mais, nous insistons sur le fait que, volontairement, nous choisissons – construisons – des textes qui sont réticents et proliférants vis-à-vis de ce que l'on peut en extraire pour l'identification et la résolution du problème.

Développer attitude scientifique et compétences de lecteur : une synergie qui nécessite de bien choisir les tâches associées à la lecture

Les tâches proposées aux élèves sur les textes qui leur sont soumis doivent aussi participer à la cohérence générale : il s'agira donc de ne pas solliciter uniquement de simples prises d'informations qui ne nécessiteraient que des traitements locaux. De telles tâches ont un effet contre-productif car elles éloignent l'élève du scénario de résolution d'un problème scientifique et elles le confinent dans une représentation de la lecture peu motivante et peu propice à une construction de compétences de lecteur. Progresser dans l'activité de lecture,

c'est s'affranchir de la compréhension locale pour accéder à une compréhension globale : « ...la compréhension réalisée au cours de la lecture, comme la compréhension en général, ne peut se satisfaire de la construction de représentations fragmentaires juxtaposées (les "îlots de compréhension" précédemment évoqués), sans organisation leur donnant unité et cohérence » (Fayol et Gaonac'h, 2003, p. 9). Contrairement aux pratiques courantes, les questions pourraient être, au début de l'étude du document, vastes, ouvertes ou au contraire très précises mais sollicitant une compréhension globale. Cela est d'autant plus porteur que le texte propose des indices contradictoires (texte réticent vis-à-vis de la question). Cela engage le lecteur à se saisir de la globalité du texte et à se départir d'un traitement local des informations, c'est le cas évoqué dans l'annexe 6 : « Commencer le travail sur un texte en posant une question de compréhension globale ». Ensuite, les questions pourraient devenir de plus en plus locales, fermées, au fur et à mesure que cette étude du texte progresse. Cela demande, de la part de l'enseignant, une forte réactivité aux propos des élèves pour les engager à évaluer leurs réponses, les expliciter, les étoffer, les justifier, les argumenter en particulier à partir du texte ou en faisant des inférences externes (voir les annexes 1 et 2). Cette réactivité suppose une rigoureuse vigilance associée à une attitude scientifique et une grande bienveillance vis-à-vis de ceux qui seraient en difficulté.

Il est donc important, quand les élèves lisent un texte de les inciter à en avoir une vision globale, mais toutes les questions générales n'ont pas la même efficacité. Après la lecture d'un texte, il ne suffit pas de demander aux élèves : « De quoi parle ce texte ? » ; question qui les orienterait vers un repérage thématique. Il est important de les solliciter directement ou indirectement sur : « Qu'est-ce que ce texte m'apporte par rapport à ce que je suis en train de faire, du problème que je me pose ? ». C'est une approche problématisante (ibid., p. 190) du texte que nous visons (voir l'annexe 7 : « Engager les élèves dans une lecture problématisante »).

Certaines questions portant sur le texte pourraient paraître avoir une entrée seulement linguistique, celle-ci masque en fait la sollicitation d'une compréhension globale du texte. Par exemple, les élèves ont ce texte à lire :

1	Dans certains endroits de l'océan Pacifique, il n'y a que de l'eau. Plus tard, au même
3	endroit, on peut y voir une île. En fait, ce sont des volcans sous-marins qui sont rentrés
5	en éruption. Le volcan, la montagne volcanique s'est agrandi et a fini par dépasser le
7	niveau de l'eau : une île est née, complètement nue, sans animaux ni végétaux. Si un
	jour, beaucoup plus tard, des navigateurs accostent sur cette île, ils y trouveront des
	oiseaux et même des plantes. Une île ne reste pas toujours vierge de toute présence et ce
	ne sont pas toujours les humains à être les premiers êtres vivants à s'y installer.

Puis, on leur demande : « Pourquoi l'auteur a-t-il utilisé le mot "*même*" dans l'expression "*et même des plantes*" à la ligne 6 ? ». On peut remarquer que l'auteur a volontairement utilisé un autre "*même*" dans ce texte qui n'a pas la même signification (ligne 1) ; cela pourrait faire l'objet d'une question à poser aux élèves. Toujours est-il que focaliser leur attention sur "... *et même des plantes*", cela permet d'approcher, de faire verbaliser par les élèves, le problème de leur dissémination. Ce travail de formalisation d'un problème scientifique à partir d'une entrée linguistique participe explicitement à la mise en évidence pour les élèves de la synergie travail en sciences et travail sur la langue, charge à l'enseignant de la leur faire apprécier.

Nous avons indiqué le rôle de l'enseignant pour engager les élèves à évaluer leurs réponses, à les expliciter. Mais, puisque l'élève lecteur comprend un texte avec trois niveaux de traitement qui sont en fait imbriqués, nous ajouterons que, lorsque les élèves répondent à des questions après la lecture d'un document, l'enseignant pourrait alors les solliciter pour qu'ils repèrent dans leurs réponses ce qui renvoie explicitement au texte et ce qui ne s'y trouve pas

explicitement. En fait, il s'agit, sans forcément l'exprimer ainsi, d'expliciter avec les élèves ce qui relève de la prise directe d'informations (traitement local, microstructural des informations), ce qui nécessite des inférences internes (traitement macrostructural) et ce qui s'appuie sur des inférences externes (traitement macrostructural et convocation du modèle de situation). Nous pensons que cette activité à résonance métacognitive participera au développement de leurs compétences en lecture. Par exemple dans le travail sur le comportement des papillons nocturnes (annexes 1 et 2), l'enseignant peut faire émerger :

- que le texte soumis aux élèves au départ présente des informations claires pour réfuter d'emblée certaines hypothèses proposées dans le second texte ;
- que, en revanche, ce premier texte ne dit pas explicitement que telle ou telle hypothèse est incohérente et que c'est à l'élève de traiter l'information qui s'y trouve (inférences internes) pour s'en apercevoir ;
- que, de plus, l'élève doit faire appel à des connaissances antérieures (inférences externes) sur la production de chaleur par la plupart des lampes quand elles sont allumées pour traiter de la cohérence des hypothèses sur l'attraction des papillons par la lumière ou par la chaleur.

Conclusion

On a dit, en introduction, qu'il y a une certaine isomorphie entre l'attitude du scientifique face à des expériences et face à de la documentation. On peut maintenant expliciter ce propos. Le scientifique ne fait pas des expériences au hasard, celles-ci s'inscrivent dans un cheminement raisonné. De même, lorsque pour l'avancement de sa recherche, il se documente, le scientifique a des objectifs de lecture et procède systématiquement à des inférences internes mais aussi externes. Il met en perspective ce qu'il lit avec ce qu'il sait, ce qu'il cherche et ce qu'il suppose. Il a une lecture problématisante et pas seulement thématique. Dès lors, on peut envisager aussi une certaine isomorphie entre le scientifique qui lit et l'élève qui lit en cours de sciences. Les scénarios pédagogiques basés sur l'identification (la construction) et la résolution d'un problème scientifique permettent d'engager les élèves à emprunter la même attitude intellectuelle que celle des scientifiques à condition de leur soumettre des textes censés (choisis, construits à dessein) leur permettre d'avancer vers la solution, cela devenant leur objectif de lecture. On cherche donc à en faire de bons lecteurs scientifiques, de bons lecteurs, de bons scientifiques.

La prise en compte par les élèves d'un objectif de lecture clairement identifié leur permet de développer des compétences de lecteur scientifique à moyen terme et sur le moment d'économiser leurs ressources cognitives et de les focaliser. Cela nécessite un étayage par l'enseignant. Cela lui sera d'autant plus facile qu'il aura conçu sa séquence et choisi (produit) ses documents avec une clairvoyance épistémologique et didactique. La première est mise à contribution pour que les documents proposés aux élèves aient un statut et un rôle authentiques dans la démarche de résolution du problème. La seconde se concrétise par une identification puis une prise en charge par l'enseignant des finalités pédagogiques des textes et de leur utilisation en classe. Cela se traduit par des tâches, des activités sur les textes et autour des textes (et autres documents) qui génèrent de véritables apprentissages (savoirs, savoir-faire, savoir-être) accessibles et motivants tant dans le domaine des sciences que dans celui de la lecture. A ce propos, il est important de maintenir une cohérence entre l'opportunité qu'offre l'objectif de lecture (résoudre un problème) et les différentes tâches associées aux textes. Il s'agit bien d'engager les élèves à se représenter l'activité de lecture d'un texte comme devant déboucher sur une compréhension globale sollicitant pendant la lecture le modèle de situation et à ne pas se contenter d'une compréhension locale de ses différents éléments. Les questions et consignes de travail à propos des textes doivent privilégier cette attitude de lecture, soit directement (explicitement, voir les annexes 6, 7), soit

indirectement (comme par subterfuge, voir divers exemples dans les annexes 1, 2, 5, 6, 7 et dans la situation évoquée en page 11 sur la dissémination des plantes). Une fois le problème verbalisé, celui-ci devient un fil conducteur qui d'une part enrôle les élèves, et d'autre part peut les engager dans une lecture problématisante : « En quoi ce que je lis me permet d'avancer vers la solution du problème, en quoi ce que je lis réorganise mes connaissances, mes conceptions, sur le domaine qu'il recouvre ». Résoudre le problème s'avère être un objectif de lecture efficace, efficace si le problème scientifique a du sens pour les élèves, efficace car il leur permet d'apprécier, avec l'aide de l'enseignant, leurs compétences de lecteur. La prise de conscience de l'avancement dans la résolution du problème devient alors un outil d'autoévaluation, de régulation de l'activité de lecture. Il ne s'agit pas d'associer, d'ajouter, un travail de lecture au travail de SVT ; il s'agit de faire vivre une synergie et d'en tirer profit.

Nous avons, à plusieurs reprises, utilisé l'expression : « identification et résolution d'un problème scientifique ». En effet, l'étape consistant à engager les élèves à formuler un problème nous semble essentielle dans le développement de l'attitude scientifique. Le document qui intervient à cette étape est donc important (il a un rôle singulier et fondamental) ; il ne saurait être réduit à la simple fonction de « document d'accroche ». Il ne faudrait pas se méprendre sur la signification de cette phrase d'Aristote : « *Toute science commence avec l'étonnement* ».

De plus, il est important que le problème résiste. C'est mieux pour développer l'attitude scientifique (et les compétences cognitives adéquates) s'il faut affronter plusieurs documents pour parvenir à sa solution, si en chemin on a été amené à faire des hypothèses cohérentes avec les données du problème, mais qui s'avèrent un peu plus tard des fausses pistes car de nouvelles données les réfutent. C'est mieux si le premier document ne permet pas de résoudre le problème. Donc, celui-ci doit résister. Mais les textes aussi résistent ; ce qu'ils apportent pour identifier le problème ou en faire avancer la résolution n'est pas explicitement dit. Pour le trouver, le débusquer, il faut faire des inférences internes et externes et ne pas pouvoir se contenter de faire de la simple prise d'informations : les documents ne sont que des « documents supports » et pas des « documents réponses ». Tout cela est important pour acquérir des compétences de lecteur, tout cela offre l'opportunité d'engager les élèves dans un travail de justification, d'argumentation. En classe, une présence vigilante et rigoureuse de l'enseignant est décisive pour pousser les élèves dans leurs retranchements intellectuels, pour les amener à justifier leurs propos en les renvoyant d'une part systématiquement au contenu explicite des documents (d'où l'utilité de numéroter les lignes des textes soumis aux élèves) et d'autre part à la nécessaire prise en compte de leur implicite. Cette double démarche permettra de clarifier, en particulier pour les « faibles lecteurs », la double stratégie de lecture du « bon lecteur ». Au-delà de cette activité à résonnance métacognitive, il s'agit en tous cas de persuader les élèves de la nécessité à comprendre les textes sans ambiguïté, ni illusion et à ne pas s'arrêter à leur surface.

Au début de cette présentation, nous avons choisi de privilégier le développement, chez les élèves, de l'attitude scientifique. Certes, cet objectif met en relief la synergie entre le travail sur des textes et le travail de résolution de problèmes scientifiques. Mais surtout, nous pensons qu'il est essentiel dans la contribution de cette discipline à la formation des citoyens. De plus, à l'école primaire, puis au collège, cet objectif est primordial car ces élèves, encore jeunes, sont en général disponibles intellectuellement pour cet apprentissage et le seraient moins (beaucoup moins) si on le commençait plus tard. Toutefois, utiliser, « instrumentaliser » des documents pour avancer dans la résolution d'un problème scientifique, cela permet plus généralement « d'apprendre en sciences ». Cela ne se limite donc pas à développer une attitude scientifique. Cela signifie aussi entre autres :

- de faire en sorte que les élèves s'approprient des savoirs notionnels en SVT, cela exige que les documents aient été choisis avec discernement quant à leurs finalités pédagogiques et que l'enseignant soit attentif à l'institutionnalisation des connaissances à acquérir ;
- de veiller à ce que les élèves s'approprient la démarche scientifique et les compétences pour la mettre en œuvre, cela sera plus aisé si les documents ont été judicieusement choisis et instrumentalisés quant à leur statut et à leur rôle respectifs.

Enfin, les textes ne sont qu'un des nombreux éléments pouvant participer à faire avancer une séquence de SVT. L'observation directe du réel ou de ses substituts (photographie, film), l'expérimentation ou la modélisation (maquettes, simulations sur ordinateurs) sont bien évidemment des éléments indispensables pour développer la culture scientifique des élèves et les stimuler intellectuellement. Toutefois, il nous faut prendre en compte des injonctions paradoxales. « En prenant appui sur les besoins naturels aux enfants d'agir et de manipuler, l'éducation scientifique fournit alors des occasions privilégiées pour développer une réflexion, bien enracinée à partir de ces actions et manipulations. (...) Elle est, de même, une chance à saisir pour que les élèves effectuent toutes sortes d'allers-retours entre ce qu'on appelle le concret et l'abstrait ». (Astolfi, Peterfalvi et Vérin, 1998/2001, p. 100). Et pourtant « C'est même là toute l'ambiguïté des séances de travaux pratiques et des expériences qui s'y déroulent. Si cela accroche fortement les élèves, attirés par le goût de l'action et motivés par le concret, cela risque tout autant de faire écran à leur compréhension, en les engluant dans les caractéristiques spécifiques à l'exemple et en obscurcissant du coup l'enjeu intellectuel de celui-ci. (...) Si l'on songe à contextualiser un savoir pour l'introduire comme objet d'étude, on oublie trop souvent qu'au terme, il faudra le décontextualiser. » (ibid., p. 206). Dans le même ordre d'idées, Bachelard (1938) demandait aux éducateurs de penser à détacher l'observateur de son objet, à défendre l'élève contre l'affectivité qui se concentre sur certains phénomènes, en quelque manière trop intéressants. Le recours à la lecture de textes pour rendre compte d'observations, d'expériences peut et doit permettre aux élèves de prendre de la distance par rapport au réel tout en l'investissant d'un point de vue cognitif. Cela contribue à développer leur capacité d'abstraction ; or celle-ci n'est pas innée (Astolfi, Peterfalvi et Vérin, 1998/2001). De plus, la lecture de textes instrumentalisée pour résoudre un problème engage les élèves à s'en tenir à ce qui est pertinent pour l'apprentissage en cours, ce qui n'est pas facile pour eux et engage aussi leurs facultés d'abstraction. Or comme l'indique Barth (1987, p. 13), rares sont les situations d'apprentissage où cette difficulté des élèves est systématiquement travaillée. De même on pourrait dire, en se référant à Bautier et Rochex (2007, pp. 234-236), que l'on chercherait aussi à éviter un malentendu sur le « travail d'apprenant » par opposition au « métier d'élève » où il ne s'agirait que de s'acquitter de tâches et exercices scolaires. Ici, il ne s'agit pas de lire pour lire. On les aiderait ainsi à faire « la distinction entre exercices et objets d'apprentissage », à interroger « le sens des disciplines et le but des exercices et activités scolaires », à « comprendre les principes qui les sous-tendent » et à « donner à leur activité un sens cognitif qui transcende la nécessité de s'acquitter de tâches morcelées ». Bien évidemment, en cours de sciences, ce n'est pas la seule lecture instrumentalisée qui pourrait permettre d'atteindre ces objectifs : cela demanderait aussi, entre autres, de mettre l'élève non seulement en situation de réception d'écrits, mais aussi en production. Voilà qui, sans échapper au domaine de la maîtrise de la langue et des langages, nous entraînerait vers une nouvelle réflexion.

Patrick Avel,
professeur de SVT à l'IUFM de l'académie de Créteil, Université Paris 12.

Bibliographie :

Adam, J.-M. (1992). *Les textes, types et prototypes : récit, description, argumentation, explication et dialogue*. Paris : Nathan.

Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B. et Vérin, A. (1998/2001). *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz.

Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique. Contribution à une psychanalyse de la connaissance objective*. Paris : Vrin.

Barth, B.-M. (1987). *L'apprentissage de l'abstraction*. Paris : Retz.

Bautier, E. et Rochex, J.-Y. (2007). Apprendre : des malentendus qui font la différence. In J. Deauvieux et J.-P. Terrail, *Les sociologues, l'école et la transmission des savoirs*. Paris : La Dispute/SNEDIT, pp. 227-241.

Carré, P. (1999). Pourquoi nous formons-nous ? *Sciences Humaines*, 92 « Les ressorts de la motivation », pp. 26-29.

Coirier, P., Gaonac'h, D. et Passerault, J.-M. (1996). *Psycholinguistique textuelle*. Paris : Armand Colin.

De Vecchi, G. et Carmona-Magnaldi, N. (2002). *Faire vivre de véritables situations-problèmes*. Paris : Hachette Education.

Demounem, R. et Astolfi, J.-P. (1996). *Didactique des Sciences de la vie et de la Terre*. Paris : Nathan Pédagogie.

Fayol, M. et Gaonac'h, D. (2003). *Aider les élèves à comprendre*. Paris : Hachette Education.

Hatchuel, F. (2007). *Savoir, apprendre, transmettre*. Paris : La Découverte Poche.

Jaubert, M. (2007). *Langage et construction de connaissances à l'école. Un exemple en sciences*. Pessac : Presse Universitaire de Bordeaux.

Marin, B., Crinon, J., Legros, D. et Avel, P. (2007). Lire un texte documentaire scientifique : quels obstacles, quelles aides à la compréhension ? *Revue française de Pédagogie*, 160, Paris : INRP, pp. 119- 131.

Orange, C. (2002). Apprentissage scientifique et problématisation. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, vol.35, n°1, Caen : Cerse-Université de Caen, pp. 25-41.

Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, vol.38, n°3, Caen : Cerse-Université de Caen, pp. 69-93.

Paccaud, M. et Vuala, J. (1999). *Concours de professeur des écoles, Biologie Géologie*. Paris : Hatier.

Perrenoud, P. (1998). *L'évaluation des élèves*. Bruxelles : De Bœck Université.

Programmes de l'enseignement des mathématiques, des SVT, de physique-chimie du collège. Introduction commune à l'ensemble des disciplines scientifiques. Ministère de l'Education Nationale, B.O N° 6 du 19 avril 2007, annexe 1. Paris.

Tauveron, C. (1999). Comprendre et interpréter le littéraire à l'école : du texte réticent au texte proliférant. *Repères*. 19, Paris, INRP, pp.9-38.

Tauveron, C. (dir.). (2002) *Lire la littérature à l'école. Pourquoi et comment conduire cet apprentissage spécifique de la grande section de maternelle au cours moyen.* Paris : Hatier.

Van Dijk, T. et Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension.* New York : Academic Press.

Annexes

Annexe 1 : Statut et rôle des textes, un exemple à propos de quelques éléments d'une séquence sur les mœurs des papillons nocturnes

Etape 1 :

Le texte suivant est soumis à des élèves (fin de l'école élémentaire ou début du collège).

Les papillons et les hommes

- 1 Les rapports entre les hommes et les papillons ne sont pas toujours équilibrés. Ces petits animaux
 3 sont des insectes bien inoffensifs pour l'homme. L'inverse n'est pas toujours vrai. Certains d'entre
 5 eux font la joie des collectionneurs. Il est vrai qu'il y en a de très beaux, avec de magnifiques
 7 couleurs. Parfois c'est leur comportement que les scientifiques étudient. Par exemple, on peut
 9 constater que l'été, la nuit, quand les fenêtres sont ouvertes ou quand on est dehors dans le jardin et
 même dans les rues, des papillons viennent nombreux près des lampes allumées. Cela peut arriver à
 11h du soir quand il y a du monde. Cela se produit aussi à 3 heure du matin quand tout le monde est
 couché et quand une lumière est restée allumée à l'extérieur ou dans une autre pièce avec une fenêtre
 ouverte. Ils ne se rassemblent pas ainsi quand il fait jour. Ces insectes sont donc un peu surprenants.

Question de l'enseignant : **Pourquoi l'auteur du texte a-t-il écrit à la ligne 9 : « Ces insectes sont donc un peu surprenants » ?**

C'est le libellé de la question de l'enseignant qui confère un statut et un rôle à ce premier texte :

- son statut est celui d'un constat, d'une observation : « Des papillons se rassemblent la nuit près des lampes allumées » ;
- son rôle est de faire verbaliser un problème scientifique aux élèves : « Comment se fait-il que ces papillons se rassemblent près de ces lampes allumées ? ».

Etape 2 :

L'enseignant propose à ces élèves le texte suivant qui est censé restituer des réponses d'élèves de même niveau au même problème après la lecture du même texte.

D'autres élèves ont lu le même texte que vous. Ils se sont posé la même question : « Comment se fait-il que ces papillons se rassemblent près de ces lampes allumées ? ». Voici leurs réponses :

Elève 1 : les papillons viennent se réchauffer près des lampes.

Elève 2 : les papillons rentrent dans les maisons parce qu'ils cherchent à manger.

Elève 3 : les papillons sont attirés par la lumière.

Elève 4 : il y a un papillon qui vient par hasard et comme la lumière est allumée d'autres papillons le voient et viennent le rejoindre.

Elève 5 : les papillons aiment bien les humains et ils viennent les voir.

Ce second texte a comme statut : des hypothèses (des solutions provisoires au problème).

Son rôle est d'engager les élèves à proposer des protocoles expérimentaux pour tester la validité des hypothèses cohérentes par rapport aux données du problème (le texte) : celles des élèves 1, 3, 5.

Dans les étapes suivantes, on pourrait donner à lire un texte sur différents types de lampes (lampes à incandescence qui chauffent, tubes fluorescents, appelés aussi « néons » qui ne chauffent pas) pour aider les élèves à concevoir un protocole d'expériences à fin de tester séparément les hypothèses concernant l'attraction par la lumière et la chaleur (hypothèses des élèves 1 et 3). Concevoir une expérience sur le comportement grégaire des papillons (hypothèse de l'élève 4) serait plus difficile pour les élèves. Il s'agirait alors de leur donner un document qui relate un tel protocole.

Annexe 2 : Finalités pédagogiques des textes, un exemple à propos de quelques éléments d'une séquence sur les mœurs des papillons nocturnes

En annexe 1, nous avons présenté quelques éléments de cette séquence, soit deux étapes, comportant chacune un texte soumis aux élèves. Nous avons précisé le statut et rôle de chacun de ces textes. Nous expliciterons ici leurs finalités pédagogiques.

Etape 1 :

Nous avons vu (annexe 1) que le premier texte (Les papillons et les hommes) avait pour statut celui d'un constat, d'une observation. et comme rôle d'amener les élèves à formuler un problème scientifique ; et que tout cela reposait sur la cohérence texte/consigne de lecture (question posée à propos du texte).

En termes de finalités pédagogiques, nous envisageons de privilégier ici :

- l'attitude scientifique : les élèves s'imprégnerait du fait qu'on ne s'arrête pas à un constat, mais que cela doit générer un (ou des) problèmes,
- les compétences de lecteur.

C'est pour ce dernier objectif que l'enseignant a construit un texte qui apporte plus d'informations qu'il n'est nécessaire pour répondre à la question : « Pourquoi l'auteur du texte a-t-il écrit à la ligne 9 : " Ces insectes sont donc un peu surprenants " ? ». Il peut même (et c'est à dessein) aiguiller les élèves sur une fausse piste, les emmener dans un autre registre que celui des sciences (les magnifiques couleurs). Il s'agit d'apprendre à lire, d'apprendre à discriminer les types d'informations, voire à les hiérarchiser. De même, une des difficultés des élèves pour comprendre des textes repose sur la nécessité à identifier ce dont on parle sous des désignations diverses. L'ensemble de celles-ci constitue la chaîne anaphorique (chaîne référentielle). Ici elle a été volontairement complexifiée (les papillons, repris par « ces petits animaux », « ils », « ces insectes », « certains d'entre eux », « il y en a... », « leur comportement »), mais parfois aussi un peu facilitée (« Ces petits animaux sont des insectes bien inoffensifs pour l'homme »). L'enseignant sait qu'il devra, à propos de ce texte, porter une attention particulière à cet aspect du travail avec les élèves.

Etape 2 :

Dans cette étape, les élèves ont à lire un second texte qui évoque des hypothèses élaborées par d'autres élèves à fin de répondre à la question (au problème scientifique) : « Comment se fait-il que ces papillons se rassemblent près de ces lampes allumées ? ». Le travail mené à propos de ce second texte a pour finalité pédagogique de faire réfléchir les élèves sur le concept d'hypothèse. Il s'agit de les amener à discriminer la cohérence des hypothèses et leur validité. Le texte qui évoque des hypothèses censées avoir été émises par d'autres élèves comporte des hypothèses incohérentes par rapport aux données du problème (ce qui était écrit dans le premier texte). Celle de l'élève 2 (les papillons cherchent à manger) est en contradiction avec « et même dans les rues » (ligne 6 du premier texte), celle de l'élève 5 (les papillons viennent voir les humains) est démentie par « quand tout le monde est couché... » (lignes 8 et 9). En revanche les trois autres hypothèses sont cohérentes. Mais dans la suite de la séquence, les élèves auront la possibilité de comprendre que toutes les hypothèses cohérentes ne sont pas, au final, valides, qu'elles ne sont pas toutes des solutions du problème (seule celle de l'élève 3 : « les papillons sont attirés par la lumière » sera validée). Il s'agit donc ici de développer aussi l'attitude scientifique : on n'a pas le droit de faire des hypothèses incohérentes par rapport aux données du problème, mais on peut, on doit faire de nombreuses hypothèses cohérentes, même si la plupart seront au final disqualifiées. De plus, pour cela, il ne faut pas confondre, pour les hypothèses, leur cohérence a priori (compte tenu des données du problème, avant même leur mise à l'épreuve) et leur validité/justesse a posteriori (après les différentes procédures utilisées pour les tester).

Du point de vue des compétences en lecture, l'enseignant peut engager les élèves à mettre systématiquement en perspective les supposées hypothèses de leurs collègues (second texte) avec ce qui est dit dans le premier texte. La finalité pédagogique serait d'une part de développer la capacité à repérer dans un texte ce qui confirme ou infirme une assertion et d'autre part de faire émerger une certaine représentation de l'activité de lecture : lire ce peut être lire dans un but précis, lire avec un objectif de lecture.

Première étape : Lecture d'un supposé dialogue entre deux élèves (document 1) et phase dialoguée collective

Document 1 : Un dialogue entre deux élèves

Alexandre : Pour mon anniversaire, j'ai demandé à mes parents de m'acheter un bulleur pour décorer mon aquarium.

Nadia : Un bulleur ? Mais un bulleur ce n'est pas pour faire joli, c'est pour donner de l'air aux poissons.

Alexandre : Mais les poissons ils n'ont pas besoin d'air !

Nadia : Si les poissons ont besoin d'air.

Alexandre : N'importe quoi ! Les poissons, ça ne vit pas dans l'air, ça vit dans l'eau.

Nadia : Bah justement, il leur faut un bulleur !

Alexandre : Et les poissons de la mer, ils ont un bulleur ? Et dans les rivières ?

Ce premier temps permet d'isoler un problème scientifique : « Un bulleur est-il véritablement utile aux poissons vivant dans un aquarium ? Et si oui, comment ? ».

Deuxième étape : Lecture d'un texte sur la respiration des poissons (document 2) ; puis dialogue collectif.

Document 2 : La vie des poissons

(1) : L'eau douce c'est l'eau qui n'est pas salée.

(2) : Les poissons sont des animaux aquatiques : ils vivent dans l'eau. Il peut s'agir de la mer, de lacs, de rivières, parfois de petites mares d'eau. La mer est salée ; rivières, lacs et mares contiennent de l'eau douce(1). On connaît 22000 espèces de poissons, 8500 vivent en eau douce. Comme tous les animaux,

(3) : L'air est un mélange de plusieurs gaz : il y a de l'oxygène, de l'azote et du dioxyde de carbone. Les poissons ont deux grandes obligations pour rester en vie : ils doivent se nourrir et respirer. Cela est

(4) : L'eau peut dissoudre différentes choses, du sel, du sucre, de l'air. C'est vrai pour les poissons d'eau de mer et les poissons d'eau douce.

Chez les animaux, toutes les parties du corps, tous les organes ont besoin de nourriture et d'un gaz appelé l'oxygène. Pour de très nombreux animaux, respirer c'est prendre de l'oxygène dans son milieu(2) et le mettre dans son sang. Ensuite, le sang transporte l'oxygène vers toutes les parties du corps, vers tous les organes. Dans les organes, cet oxygène sert à avoir de l'énergie. Les animaux qui vivent hors de l'eau prennent l'oxygène dans l'air(3) qui les entoure. Ce sont les poumons qui prennent l'oxygène de l'air et l'envoie dans le sang.

Les poissons vivent dans l'eau. Ils ne prennent pas directement l'oxygène de l'air qui est au-dessus de l'eau. Les poissons n'ont pas de poumons. Dans l'eau, il y a de l'air qui est dissous(4) et donc il y a de l'oxygène qui est dissous. Les poissons ont des branchies. Les branchies prennent l'oxygène qui est dissous dans l'eau. Après les branchies, l'oxygène circule dans le sang des poissons jusqu'à toutes les parties de leur corps.

Dans un petit aquarium, les poissons risquent de manquer d'oxygène. En effet, petit à petit, ils prennent tout l'oxygène dissous dans l'eau de l'aquarium. Dans la mer ou dans une rivière, les vagues mélangent l'eau avec l'air qui est au-dessus. Ce mélange fait dissoudre de l'oxygène de l'air dans l'eau. On peut dire que les vagues rechargent l'eau en oxygène dissous.

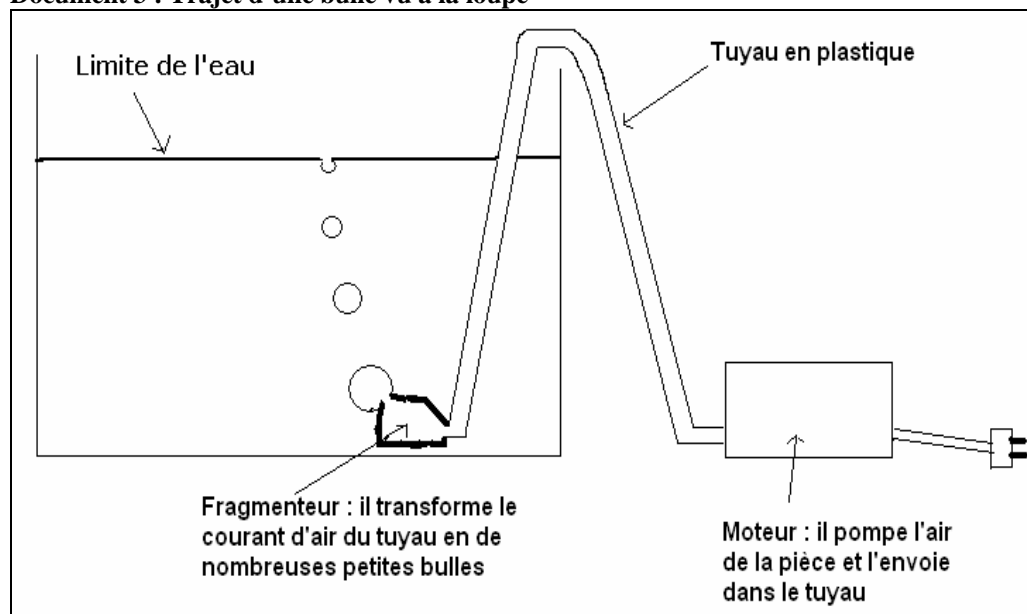
Ce second temps permet de répondre partiellement aux questions précédentes : le bulleur est utile aux poissons vivant dans un aquarium parce qu'ils ont besoin d'air et plus précisément d'oxygène. Mais il reste à comprendre comment le bulleur peut remplir cette fonction.

Annexe 3,

page 2

Troisième étape : Présentation d'un bulleur en activité, et étude du schéma sur le trajet d'une bulle (document 3), puis phase dialoguée collective.

Document 3 : Trajet d'une bulle vu à la loupe

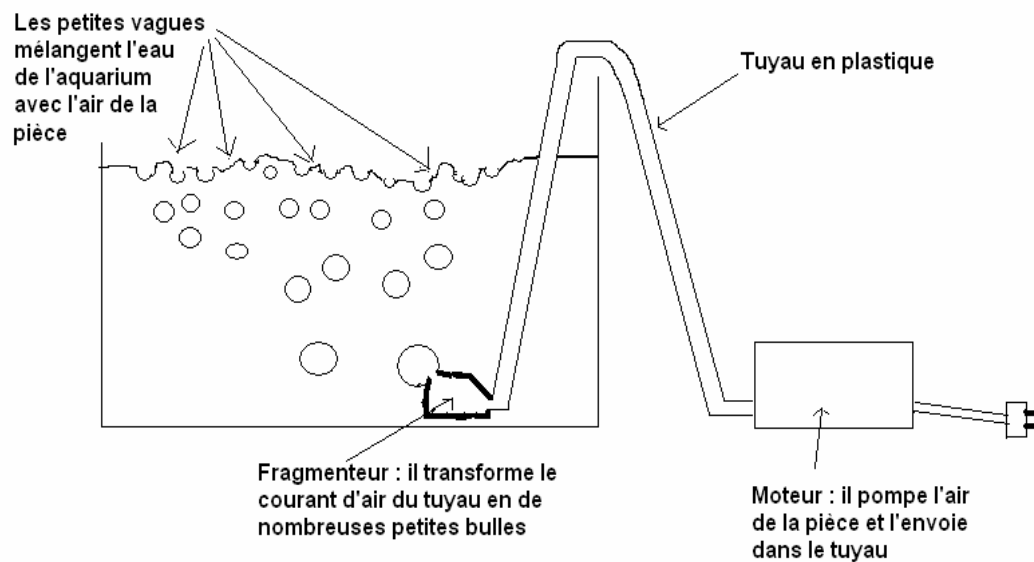


Quatrième étape : Lecture d'un texte avec le nouveau schéma sur « Que fait un bulleur dans un aquarium ? » (document 4) ; puis phase dialoguée collective.

Document 4 : Que fait un bulleur dans un aquarium ?

On voit que le bulleur lâche des bulles d'air au fond de l'aquarium, celles-ci remontent vers la surface. Cela recharge un peu l'eau de l'aquarium en oxygène.

- 3 En fait le bulleur lâche de très nombreuses bulles à la fois. Donc de très nombreuses bulles viennent éclater à la surface de l'eau. Cela fait des petites vagues. Ces petites vagues mélangent l'eau de l'aquarium avec l'air qui est juste au-dessus. Ces petites vagues augmentent la
- 6 dissolution de l'oxygène de l'air de la pièce dans l'eau de l'aquarium. Les scientifiques ont mesuré que ces petites vagues sont très efficaces. Elles rechargent bien l'eau en oxygène.



Cinquième étape : Rédaction individuelle d'un texte avec cette consigne : « Explique précisément comment un bulleur est vraiment utile et même nécessaire aux poissons vivant dans un petit aquarium. ».

Ici, nous avons reproduit la mise en forme, les textes et décrit les photographies de la page 36 et présenté les notes de vocabulaire afférentes qui se trouvent à la page 37 du manuel : *Sciences de la Vie et de la Terre, classe de 6^{ème}, (2005)*. Paris : Hachette, p. 36-37.

Présentation de la page 36 :

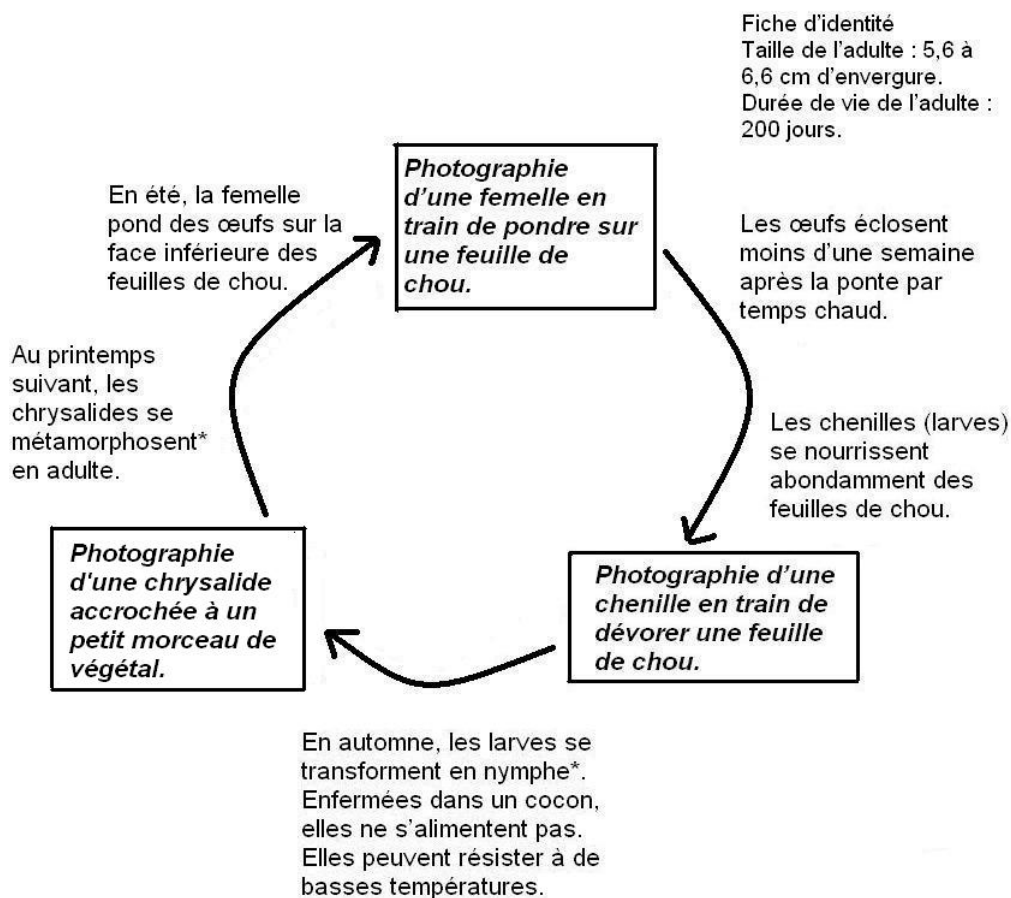
Séquence 3

L'alternance des formes chez les animaux au cours des saisons

Le peuplement d'un milieu par les animaux varie au cours des saisons. En hiver, certains semblent disparaître, d'autres sont toujours présents.

> **Quelles sont les différentes formes des animaux au cours des saisons ?**

A. Les différentes formes de la Piéride du chou



Doc. 1 La Piéride du chou au cours des saisons.

1. Citer les différentes formes de la Piéride du chou à chaque saison.
2. Montrer que la chrysalide permet à la Piéride du chou de survivre durant l'hiver.

.....
Court extrait de la page 37



Vocabulaire

Métamorphose :

changement de forme,
transformation
importante du corps
et du mode de vie.

Nymphe :

stade
de développement
intermédiaire entre
la larve et l'insecte adulte
(chez le papillon, la nymphe
s'appelle chrysalide).

On peut transcrire les cinq éléments de texte présents dans la présentation de ce cycle de vie :

1. *En été, la femelle pond des œufs sur la face inférieure des feuilles de chou.*
2. *Les œufs éclosent moins d'une semaine après la ponte par temps chaud.*
3. *Les chenilles (larves) se nourrissent abondamment des feuilles de chou.*
4. *En automne, les larves se transforment en nymphe*. Enfermées dans un cocon, elles ne s'alimentent pas. Elles peuvent résister à de basses températures.*
5. *Au printemps suivant, les chrysalides se métamorphosent* en adulte.*

Les * renvoient aux deux notes de vocabulaire de la page 37 :

Métamorphose : *changement de forme, transformation importante du corps et du mode de vie.*

Nymphe : *stade de développement intermédiaire entre la larve et l'insecte adulte (chez le papillon, la nymphe s'appelle chrysalide).*

On peut s'intéresser aux deux tâches proposées aux élèves après la lecture de ce document :

1. *Citer les différentes formes de la Piéride du chou à chaque saison.*
2. *Monter que la chrysalide permet à la Piéride du chou de survivre pendant l'hiver.*

Pour le premier travail demandé, la réponse complète est complexe.

Saisons	Forme de la Piéride du chou
Été	Adultes mâles et femelles, œufs, larves (appelées aussi chenilles).
Automne	Chenilles et nymphes (appelées aussi chrysalides).
Hiver	Nymphes.
Printemps	Nymphes et adultes mâles et femelles.

Pour construire cela, l'élève peut prélever directement dans le texte des informations pertinentes comme : « *En été, la femelle pond des œufs* », « *En automne, les larves se transforment en nymphe* », « *Au printemps suivant, les chrysalides se métamorphosent en adulte* ». Dans ce cas il ne fait qu'un traitement local de la base de texte. Mais cela ne suffit pas.

En effet, l'élève doit aussi aller au-delà de la simple compréhension des différents éléments de ce texte pris isolément. Il doit en relier certains (faire des inférences internes). Par exemple, quand il lit : « *Les œufs éclosent moins d'une semaine après la ponte par temps chaud.* », il doit penser que cela implique que c'est encore l'été puisque précédemment il est écrit : « *En été, la femelle pond des œufs...* » et arriver à construire qu'en été il y a des femelles, des œufs et ce qui résulte de leur éclosion. De même, il doit utiliser la note de vocabulaire de la page 37 pour comprendre l'enchaînement : « *En automne, les larves se transforment en nymphe...* », « *Au printemps suivant, les chrysalides se métamorphosent en adulte* » et suivre ainsi la chaîne référentielle¹.

De plus, l'élève doit aussi faire appel à ses connaissances (inférences externes). Par exemple, il doit savoir que ce qui sort d'un œuf est une larve chez les papillons² pour combler le trou sémantique entre « *Les œufs éclosent moins d'une semaine après la ponte par temps chaud.* » et « *Les chenilles (larves) se nourrissent...* » et donc raccorder ces deux phrases. De même, l'hiver n'est pas cité dans ce document et il y a donc un hiatus entre l'automne et le printemps. Il lui faut interpréter la phrase « *Elles [les nymphes] peuvent résister à de basses températures* » en activant l'idée que les basses températures sont censées évoquer la période de l'hiver. Une autre connaissance est ici fortement sollicitée : la notion de cycle de vie et sa présentation avec des flèches. Enfin, si les adultes femelles sont évoquées dans le document, les mâles y sont absents ; que doit faire l'élève ?

Le second travail peut amener diverses réponses suite à diverses interprétations de « *Montrer...* ».

- Faut-il seulement s'appuyer directement sur le texte et réutiliser le travail précédent ? Dans ce cas la réponse pourrait être : « Le texte indique que les nymphes, appelées chrysalides chez les papillons peuvent résister à de basses températures, donc peuvent survivre en hiver, la saison où il fait froid ». - Faut-il expliquer comment les

¹ La notion de chaîne référentielle ou chaîne anaphorique a aussi été illustrée dans l'annexe 2.

² Les papillons ont un développement indirect, ce qui sort de l'œuf, la larve, ne ressemble pas à l'adulte. D'autres espèces ont un développement direct, ce qui sort de l'œuf ou de la mère ressemble à l'adulte, mais en plus petit (les escargots, les chats).

chrysalides résistent pendant l'hiver ? Alors, il y aurait lieu de mentionner qu'elles sont enfermées dans un cocon ; pour cela, l'élève doit inférer que ce cocon est protecteur (inférence externe car ce n'est pas dit dans le texte).

- Doit-on aussi signaler que les chrysalides résistent pendant l'hiver car elles ne s'alimentent pas ? S'il en est ainsi, il faut préciser que cela est un atout pour survivre en hiver, la saison où la nourriture végétale se fait rare. Tout cela n'étant pas dans le texte, il s'agit encore d'une inférence externe.

Annexe 5 : Lire un texte proliférant pour en arriver à la formulation d'un problème scientifique

Première étape : lecture du texte suivant avec ses notes.

Concours de pêche à Beauvillage : une véritable catastrophe

5 Les habitants de Beauvillage n'en reviennent pas : dimanche dernier le concours annuel de pêche à la ligne s'est très mal passé. C'est la première fois depuis sa création, il y a quinze ans, que le nombre de poissons pêchés est si faible. Les concurrents sont déçus : tant d'heures à attendre pour si peu de prises. Beaucoup de participants n'ont rien attrapé. Pour les organisateurs de ce concours, c'est une véritable catastrophe(1).

10 La Serpentine, la charmante rivière qui traverse Beauvillage est méconnaissable(2). Elle avait jusqu'à dimanche dernier fait la réputation de la commune. C'était une rivière connue pour ses nombreux poissons, une rivière où un pêcheur, même malchanceux, était certain de ne pas revenir bredouille(3). Mais dimanche dernier, les poissons étaient pour la plupart absents. Depuis les commentaires sont nombreux. Tout le monde s'interroge.

Tout le monde s'interroge car tout le monde sait que Beauvillage est une commune paisible. Certains disent trop paisible : il ne se passe jamais rien. Les habitants s'accordent pour dire qu'il ne s'est rien passé de particulier depuis un an, rien depuis le précédent concours de pêche qui avait été une réussite. Personne n'avait donc prévu la catastrophe de dimanche dernier. Maintenant, tout le monde s'inquiète.

15 On vit plutôt bien à Beauvillage. La Serpentine attire des touristes, des pêcheurs, des habitués et leur nombre varie peu d'une année sur l'autre. Mais si on ne fait rien, si les pouvoirs publics(4) ne réagissent pas, cette catastrophe écologique pourrait se transformer en une catastrophe économique(5). Certains commerces risquent de fermer par manque de clients. Ce n'est pas la nouvelle usine qui a été installée à quelques kilomètres de Beauvillage au bord de la Serpentine qui donnera du travail à tous ces futurs chômeurs(6).

20 Monsieur le maire de Beauvillage faites quelque chose, les habitants de la commune vous ont élu, ils vous font confiance. Ne les décevez pas.

G.H. journaliste à « *L'Indépendant* ».

Beauvillage n'est pas le véritable nom de cette commune. Nous avons choisi un nom d'emprunt pour ne pas nuire à sa réputation. De même, nous avons changé le nom de la rivière et celui du journal.

Définitions de mots

(2) : Une chose ou une personne est méconnaissable quand on ne la reconnaît plus car elle a beaucoup changé.

(3) : Pour un chasseur ou un pêcheur, être bredouille signifie qu'il n'a tué aucun animal ou attrapé aucun poisson.

(4) : Les pouvoirs publics sont le maire pour la commune, le préfet pour le département, le gouvernement pour le pays.

Explications

(1) : C'est une catastrophe pour les organisateurs car si les concurrents sont déçus, ils ne reviendront pas au prochain concours.

(5) : La disparition d'un grand nombre de poissons de la rivière est une catastrophe écologique, mais cela pourrait aussi décourager les touristes, les pêcheurs, de venir à Beauvillage. Cela serait une catastrophe économique pour les habitants qui gagnent de l'argent grâce au tourisme.

(6) : Si des commerces ferment, leurs employés seront au chômage.

Deuxième étape : discussion collective portée par ces deux questions :

- A votre avis, pourquoi ce journaliste a-t-il écrit cet article ?
- A-t-il eu raison de l'écrire ? (justifiez votre réponse).

Troisième étape : production individuelle écrite d'un texte pour répondre à la question : « Si vous étiez le maire, que feriez-vous ? ».

Annexe 5, page 2

Quatrième étape : projection aux élèves de la synthèse de leurs réponses écrites.

Voici un exemple s'étant déroulé dans une classe de CM2 :

Voici vos réponses à la question : « **Si vous étiez le maire de Beauvillage que feriez-vous ?** ».

Numéro de la réponse	Types de réponses	Nombre d'élèves ayant fait cette réponse
a	Arrêter les concours de pêche	2
b	Mettre de nouveaux poissons dans la rivière de Beauvillage	2
c	Nettoyer l'eau et mettre de nouveaux poissons	2
d	Supprimer l'usine, puis mettre de nouveaux poissons	4
e	Supprimer l'usine	7
f	Organiser de nouvelles activités pour les touristes	4
g	Proposer un autre travail aux chômeurs	1

Un dialogue collectif permet d'interroger la pertinence de certaines propositions, en particulier la « b » : « Mettre de nouveaux poissons dans la rivière de Beauvillage ». Les élèves s'aperçoivent de l'inanité de cette proposition si la cause de la disparition des poissons persiste. Cela les conduit à verbaliser ce problème : « Comment se fait-il que les poissons aient disparu ? ».

On peut considérer que le texte « Concours de pêche à Beauvillage : une véritable catastrophe » est proliférant au regard de l'objectif de l'ensemble de la séquence¹¹ et du statut et rôle de ce texte (un constat devant déboucher sur la formulation d'un problème scientifique). En effet, il offre plusieurs pistes quant à la compréhension de son enjeu. Les élèves sont sollicités pour apprécier celui-ci lors des deux étapes de travail qui suivent sa lecture. De quelle catastrophe s'agit-il ? Est-ce la déception des pêcheurs qui est ainsi mise en évidence ? Sont-ce les conséquences économiques prévisibles pour ce village qui vit du tourisme lié à la pêche ? Est-ce une catastrophe écologique qui est sous-jacente ? Qu'attend-on du maire vis-à-vis de cette catastrophe ? A la lecture des réponses des élèves à cette dernière question, on constate qu'aucun n'a proposé de mener une investigation pour élucider la cause de la disparition des poissons. Le contenu du texte et les consignes de travail génère chez les élèves, différentes façons de « s'emparer du texte ». C'est la variété de leurs réponses qui alimente les phases de dialogue collectif et qui sous-tendent leur qualité et leur intensité. Celles-ci permettront de faire des mises en perspective et de mettre en relief ce que serait une réaction à cet événement empruntant une attitude scientifique et par delà l'importance de ce type de réaction.

Enfin, une fois le travail d'identification du problème scientifique réalisé, ce premier texte peut être relu avec intérêt par les élèves pour les engager à émettre des hypothèses quant à la cause de l'absence des poissons. En effet, l'auteur y a placé plusieurs indices (voir la ligne 18 par exemple).

¹¹ Ce texte est le début d'une séquence amenant les élèves à construire le concept de pollution thermique. En effet, par la suite, ils s'apercevront que l'usine évoquée dans le texte ne rejette pas de produits toxiques, mais prélève de l'eau dans la rivière pour refroidir ses machines avant de l'y renvoyer beaucoup plus chaude. Cela provoque un certain réchauffement global de l'eau de la rivière en aval de la zone de rejet et entraîne une diminution de la quantité d'oxygène dissout dans l'eau ainsi réchauffée. De ce fait, les poissons très exigeants en oxygène ne peuvent plus vivre dans cette partie de la rivière. Or, c'est dans cette zone que se déroulait le concours de pêche dont l'échec a été relaté dans l'article de journal qui constitue le texte de départ.

Annexe 6 : Commencer le travail sur un texte en posant une question de compréhension globale

Première étape : lecture du texte suivant¹² (texte 1)

Les oiseaux dans un verger

1 La vie à la campagne présente des avantages. On est au calme, il y a moins de voitures, moins de
pollution, moins de bruits. Quand il y a des bruits, c'est souvent des bruits qui ne sont pas désagréables
3 comme le chant des oiseaux. Le voisin de mon oncle est jardinier : c'est son métier. Il possède un verger
avec des pommiers. Il aime écouter le chant des oiseaux qui viennent dans son verger. Mais cette année,
5 rien ne va plus. Cela fait au moins une semaine qu'il n'entend plus les oiseaux chanter. Pourtant en ce
moment, c'est la fin de l'été et d'habitude à cette époque les oiseaux chantent. Le jardinier se demande
7 s'il n'est pas devenu sourd. Ce matin, il en a discuté avec mon oncle à voix basse. Je crois qu'ils ne
voulaient pas que j'entende leur conversation. : à la campagne, les gens ont l'habitude d'être discrets.

Deuxième étape : dialogue collectif à partir de cette question, « **Ce jardinier est-il sourd ?** ».

La réponse à cette question nécessite une compréhension globale du texte. Ce texte est « réticent » (Tauveron C., 2002) car plusieurs indices peuvent sembler contradictoires pour répondre à la question. Les échanges entre les élèves, leurs arguments issus du texte, vont aider les faibles lecteurs à comprendre le texte dans sa globalité, donc rendre explicite que le jardinier n'est pas sourd. Cela engagera à se poser la question : « Comment se fait-il que le jardinier n'entende plus les oiseaux chanter dans son verger ? ». La prise en compte de cette question amènera la classe à poser le problème scientifique : « Comment se fait-il que les oiseaux ne chantent plus dans ce verger ? ». Le texte possède un autre levier, si nécessaire, pour faire émerger ce problème. On peut demander aux élèves ce que représente le « en » dans l'expression « Ce matin, il en a discuté avec mon oncle à voix basse » à la ligne 7. Ce travail sur ce « en » est un exemple du caractère proliférant d'un texte par rapport à une question précise. En effet, l'oncle et le jardinier peuvent avoir discuté soit de l'absence du chant des oiseaux dans le verger, soit de la surdité éventuelle du jardinier.

Nous ne détaillerons pas les étapes suivantes. Nous indiquons seulement deux textes qui seront utilisés dans la suite de la séquence afin d'illustrer les notions de statut et de rôle¹³. Pour ces deux textes, les activités proposées aux élèves viseraient à attirer leur attention sur ce qu'ils apportent de nouveau quant à la résolution du problème en cours. Au final, ce sera la prise en compte de la chaîne alimentaire et de la rupture d'un de ses maillons qui sera nécessaire pour résoudre le problème.

Texte 2

1 Le jardinier veut savoir pour quelle raison il n'entend plus le chant des oiseaux dans son verger.
Maintenant, il se rappelle ce qui s'est passé.
3 L'année dernière il a récolté des pommes, mais elles étaient très petites, plus petites que d'habitude. Il a
vu qu'il y avait des chenilles qui mangeaient les feuilles de ses pommiers. Il a compris que les pommiers
5 ne pouvaient pas faire de belles pommes à cause des chenilles. Il a décidé de tuer les chenilles.
Donc depuis une semaine, pour protéger les feuilles de ses pommiers, le jardinier utilise un insecticide.
7 Les insecticides tuent les insectes comme les fourmis et les chenilles.

Texte 3

1 Le jardinier a regardé sur la boîte de l'insecticide et voilà ce qui était écrit :
« **Pour tuer les insectes comme les chenilles, il faut pulvériser cet insecticide. Dans ce cas, il ne tue
3 pas les oiseaux, les chats, les chiens, les hommes. Pour ces animaux et l'homme, il est dangereux de
boire cet insecticide, mais cela ne devrait pas arriver car il a très mauvais goût** ».

¹² Le statut de ce texte serait celui d'un constat, d'une observation ; son rôle serait d'amener les élèves à formuler un problème scientifique.

¹³ Le statut du texte 2 serait celui d'un constat (d'une observation) supplémentaire ; son rôle serait de permettre aux élèves de produire des hypothèses. Le statut du texte 3 serait une information complémentaire (démarche de documentation) ; son rôle serait de permettre aux élèves de mettre à l'épreuve certaines hypothèses.

Annexe 7 : Engager les élèves dans une lecture problématisante

En classe de quatrième, les élèves ont déjà travaillé, dans le cadre de la communication au sein de l'organisme, sur le message nerveux. Ils ont été amenés à constater que l'arrivée du suc pancréatique dans le duodénum est essentiellement concomitante de l'arrivée des aliments partiellement digérés en provenance de l'estomac. Un problème a été posé : « Comment le pancréas est-il averti de l'arrivée d'aliments à moitié digérés dans le début l'intestin grêle ? ». Dès lors, les élèves reçoivent successivement ces deux documents :

<u>Document 1</u>		<u>Document 2</u>	
1	Pavlov (1849- 1936), un grand scientifique a beaucoup travaillé pour expliquer ce qui déclenche la production de la salive. Un	1	Chez un animal d'expérience, tous les nerfs qui sont reliés au
3	chien qui est habitué à un rituel*, se met à saliver dès qu'il voit ou entend ces préparatifs et donc avant de commencer à manger.	3	pancréas et tous les nerfs qui sont reliés au début de l'intestin grêle
5	Il s'est aussi intéressé au déclenchement de la production du liquide pancréatique. Il pensait que la production de liquide	5	sont sectionnés. Et pourtant, quand cet animal mange, on constate une
7	pancréatique devait être commandée par le même genre de mécanisme que la commande de la production de salive.	7	arrivée de liquide pancréatique quand des aliments à moitié
	* Ouverture d'un placard spécifique, bruit particulier de sa gamelle avant que celle-ci soit remplie et lui soit donnée.	9	digérés pénètrent dans le début de l'intestin grêle.

La consigne de lecture est la même pour les deux documents : « **Que vous apporte la lecture de ce document pour comprendre comment le pancréas est averti de l'arrivée d'aliments à moitié digérés dans le début de l'intestin grêle ?** ».

Le statut du document 1 est celui d'une information complémentaire (démarche documentaire) ; son rôle serait de permettre aux élèves de formuler une hypothèse ou de conforter une hypothèse qu'ils auraient déjà faite (la communication entre l'intestin grêle et le pancréas est de type : message nerveux). La finalité pédagogique serait de les amener à réinvestir des connaissances récemment acquises sur le message nerveux (cela sera d'autant plus possible que l'étude de ce chapitre aura abordé des modifications du comportement en réponse à des stimuli visuels ou auditifs, mais cela sera d'autant plus porteur que le travail antérieur n'aura pas porté explicitement sur le réflexe conditionnel de salivation).

Le statut du document 2 est celui d'un compte rendu d'expérience ; son rôle est d'amener les élèves à tester puis à réfuter l'hypothèse du message nerveux et donc à poursuivre leurs investigations. Une des finalités pédagogiques serait de stimuler l'attitude scientifique des élèves, de les engager à revenir sur ce qu'ils croyaient avoir compris. Ce serait aussi de s'apercevoir que de « bons » scientifiques (ici Pavlov) ont parfois de mauvaises intuitions, des hypothèses qui se révéleront fausses et qu'il faut toujours se donner les moyens de les mettre à l'épreuve, que l'on soit élève ou chercheur.

En termes de compétences de lecteur, le premier texte comporte volontairement beaucoup d'implicite. Il engage donc les élèves à se familiariser avec l'idée que lire ce n'est pas que comprendre ce que dit le texte, mais que pour vraiment le comprendre, il faut aussi activer des connaissances auxquelles il fait référence et qu'il ne contient pas. Le « vraiment comprendre le texte » s'inscrit ici dans un objectif de lecture explicite (résoudre un problème scientifique clairement identifié) ; cela génère une « lecture problématisante » : une lecture où le lecteur est l'affût de ce qui rentre dans son objectif de lecture, une lecture où le lecteur réorganise au fur et à mesure son « modèle de situation » (Van Dijk T. et Kintsch W., 1983, modèle repris par Marin B., Crinon J., Legros D., Avel P., 2007). Le second texte présente moins d'implicite, mais il n'a vraiment de sens que dans sa mise en perspective avec l'objectif de lecture qui lui est assigné par la consigne.

Une alternative à ce scénario pédagogique

Le début de la séquence ne change pas. Puis on utilise les documents 1 et 2. On garde la même consigne de travail pour le premier et, à propos du second, on demande simplement aux élèves : « **Pourquoi l'auteur de ce texte a-t-il utilisé l'expression "Et pourtant" à la ligne 5 ?** ».