

Lire et écrire des énoncés de problèmes

Annie Camensisch(*) & Serge Petit(**)

Tu sais qu'en écrivant
Tu vas apprendre
GUILLEVIC⁽¹⁾

En ce temps là, au début de l'année 2004, le petit village de Herrlisheim, dans le Haut-Rhin, était paisible. Carole Brach, y avait la charge d'une classe de cycle 3 à double niveau (CE2 et CM1). Carole, ouverte à toutes les initiatives pédagogiques, nous a permis d'intervenir avec beaucoup de plaisir dans sa classe. Nous l'en remercions vivement.

Le sujet qu'elle nous a permis de travailler avec ses élèves pourra paraître bien banal aux lecteurs puisqu'il s'agissait d'un travail sur les problèmes additifs⁽²⁾, et même plus simplement, sur certains types de problèmes additifs. Chacun sait que ces problèmes ont été analysés sous des éclairages forts différents par nombre de chercheurs et le lecteur se demandera vraisemblablement quel éclairage un peu nouveau pourrait présenter un quelconque intérêt pédagogique.

L'éclairage que nous avons choisi est celui de la langue française et s'inscrit tout naturellement dans les nouveaux programmes pour l'école qui préconisent un apprentissage à la maîtrise du langage et de la langue française dans toutes les disciplines : « [...] l'enseignement de la lecture et celui de l'écriture sont d'abord, au cycle 3, rattachés aux grands domaines disciplinaires définis par le programme. On lit, on écrit de la littérature, de l'histoire, de la géographie, des sciences, etc. »

Nous pensons qu'un apprentissage à la résolution de problèmes, passant par l'écriture d'énoncés sous contraintes et par l'analyse, permet aux élèves de mieux lire et résoudre les problèmes et de développer des apprentissages ciblés sur la langue française.

Classer des énoncés

Les activités de classement obligent celui qui les pratique à observer les objets qu'il doit classer, que ces objets soient intellectuels ou matériels. Ces activités, pratiquées depuis l'école maternelle, conduisent généralement à un seul classement (le plus souvent celui attendu par le maître). D'une manière générale ne pas induire un classement particulier et demander la production d'autres classements

(*) Maître de Conférences de Lettres à l'IUFM d'Alsace.

(**) Formateur en mathématiques à l'IUFM d'Alsace.

(1) *Art Poétique, Poésie*. Gallimard, 1989.

(2) Ces problèmes sont ceux issus d'une séquence comportant un état initial, une transformation, puis un état final ; que la question porte sur l'un ou l'autre de ces états, que l'opération à effectuer soit une addition ou une soustraction ou bien la suite de ces deux transformations...

supplémentaires, favorise une observation plus fine et une meilleure connaissance des objets en cours de classement.

« Classer des textes »⁽³⁾ spécifiques comme les énoncés de problèmes permettrait aux élèves de mieux s'en imprégner. Ainsi, les énoncés⁽⁴⁾ figurant dans le cadre ci-contre ont été classés de bien des manières. On pourrait par exemple classer ces énoncés :

- selon la variable en jeu,
- selon que l'énoncé comporte ou non un verbe inducteur d'opération à effectuer,
- selon le nombre de questions posées,
- selon la nature de la variable (mesurable ou repérable),
- selon les marqueurs temporels utilisés (avant, après, ..., temps des verbes, ...),
- selon la place de la question,
- selon la valeur numérique du résultat demandé,
- selon la manière dont est libellée la question (question commençant par « quel », par « combien », etc.),
- selon que l'énoncé respecte ou non l'ordre chronologique d'apparition des événements...

Les idées ne manquent pas pour effectuer des classements. Certains présentent un intérêt pédagogique particulier.

Dans l'école de Herrlisheim, le classement a été demandé aux élèves après résolution des

Problème 1 : Avant la récréation, Augustus avait 17 bâtons de chocolat. Pendant la récréation, il joue et perd 5 bâtons. Combien a-t-il de bâtons de chocolat après la récréation ?

Problème 2 : Lundi soir, la température dans la cour de l'école était de 17 degrés. Pendant la nuit, elle a baissé de 5 degrés. Quelle température fait-il le mardi matin ?

Problème 3 : À l'arrêt « Mairie », 5 personnes descendent d'un bus. Après l'arrêt, le même bus transporte 12 personnes. Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?

Problème 4 : Lundi soir, la température dans la cour de l'école était de 17 degrés. Mardi matin, elle est de 12 degrés. Que s'est-il passé pendant la nuit ?

Problème 5 : Augustus, qui avait inventé un jeu, joue une première partie. Il perd 5 bâtons de chocolat. Il joue ensuite une deuxième partie. Il gagne 12 bâtons. Après ces deux parties, Augustus a-t-il plus ou moins de bâtons qu'avant ces deux parties ? Combien de plus ou combien de moins ?

Problème 6 : Que s'est-il passé pendant la récréation ? Avant la récréation, Augustus avait 17 bâtons de chocolat. Il joue. Après la récréation il a 12 bâtons.

Problème 7 : Avant de s'arrêter à l'arrêt « Mairie », un bus transportait 17 personnes. Après l'arrêt « Mairie », le bus transporte 12 personnes. Que s'est-il passé à l'arrêt ?

Problème 8 : Pendant la nuit de lundi à mardi, la température dans la cour de l'école a baissé de 5 degrés. Mardi matin, la température est de 12 degrés. Quelle était la température lundi soir ?

Problème 9 : Avant de s'arrêter à l'arrêt « Mairie », un autobus transportait 17 personnes. Pendant l'arrêt, 5 personnes sont descendues. Combien de personnes le bus transporte-t-il après l'arrêt ?

Problème 10 : Un bus s'arrête à un premier arrêt, 5 personnes descendent. Il s'arrête ensuite à un deuxième arrêt où 12 personnes montent. Après ces deux arrêts, y-a-t-il plus ou moins de personnes dans le bus ? Combien de plus ? Combien de moins ?

(3) « classer (des textes, des phrases, des mots, des graphies) en justifiant les classements réalisés par des indices précis [...] » est une des « techniques d'exploration » destinée à favoriser l'observation réfléchie de langue. B.O.E.N. hors-série du 14 février 2002, p. 75.

(4) Le lecteur aura remarqué que le même triplet de valeurs apparaît dans tous les énoncés (17,12,5). Ce choix a été fait pour permettre aux élèves de mieux se rendre compte qu'un problème n'est pas rendu difficile par le choix des données numériques, mais que les difficultés rencontrées viennent d'autres facteurs. Ceci interviendra ultérieurement dans l'activité qui les a motivés, à savoir celle de produire des énoncés difficiles pour des élèves de CM2.

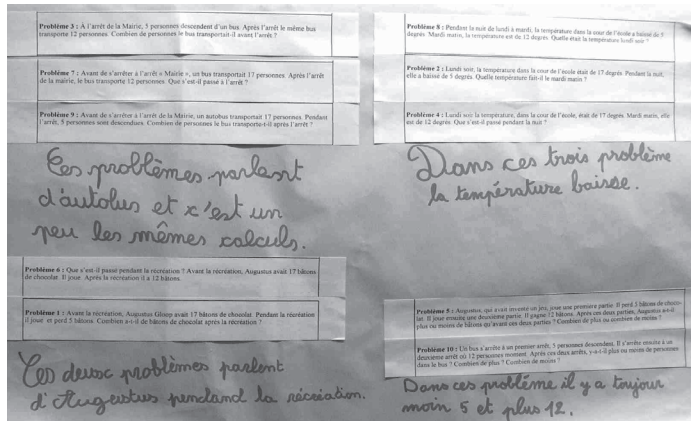
problèmes. Beaucoup ont été attirés, selon les groupes, par la valeur de la réponse ou des données, par la nature de la variable (bus, température, chocolats), par les opérations à effectuer, mais en général, que ce soit chez les enfants ou chez des adultes (formateurs, professeurs des écoles), les indices de classement sont pris dans le texte lui-même et peu renvoient à la situation, c'est-à-dire à la coordination de l'ensemble des informations contenues dans le texte.

Il est pourtant notoire qu'une « bonne » représentation de la situation facilite la résolution du problème. Or cette représentation passe, selon nous, nécessairement par l'histoire sous-jacente à chaque énoncé.

Passer d'un énoncé à une histoire

Situer les événements de manière chronologique, préciser la donnée manquante, permet d'approcher l'histoire sous-jacente à chaque énoncé de problème. Ce qui correspond, dans le corpus ci-dessus, à la formation des classes suivantes :

{1 ; 6}, {2 ; 4 ; 8}, {5}, {10}, {3 ; 7 ; 9}.



Classement réalisé par un groupe d'élèves le 20-01-04.

Ce classement n'est jamais apparu, ni en formation de formateurs de mathématiques, ni en formation initiale de professeurs des écoles, ni dans la classe de Carole. Plusieurs élèves groupaient les énoncés 3 et 10, considérant qu'il s'agissait de la même histoire, alors qu'il s'agissait davantage du même thème. Rien ne dit en effet qu'il ne s'agit pas du même bus qui aurait été observé une fois autour de deux arrêts, à un autre moment, à l'arrêt « Mairie ».

La notion « d'histoire », telle que chacun peut la décoder à partir de ce classement, n'est donc pas évidente à cerner. Il convient de définir ce que nous appelons « histoire sous-jacente à un énoncé », ou plus simplement « histoire ». Il s'agit de l'ensemble des informations contenues dans l'énoncé et seulement de celles-ci, incluant explicitement la solution à la question posée. Ces informations peuvent être relatives à la succession d'événements dans le temps, à des variations de données repérables ou mesurables, aux noms des personnages, etc. Les énoncés 3 et 10 ne renvoient donc pas à la même histoire.

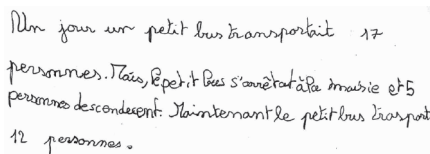
Inviter les élèves à écrire, sous les contraintes qui suivent, l'histoire sous-jacente à un énoncé, c'est leur permettre de prendre conscience que plusieurs énoncés différents sous-tendent la même histoire et d'entrer ainsi dans une lecture analytique « active » des énoncés.

Consigne : « *Écrire l'histoire racontée par l'énoncé* ».

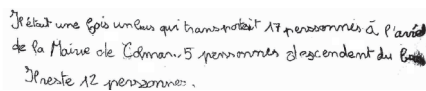
Contraintes :

- Respecter l'ordre chronologique.
- Donner sa valeur à la donnée manquante.
- Écrire l'histoire en trois phrases⁽⁵⁾.

Cet exercice apparemment « simple » a conduit bien des élèves à ajouter spontanément des informations ne figurant pas dans l'énoncé du problème. Il s'avère d'ores et déjà impossible de retrouver, à partir de l'une quelconque de ces histoires, l'énoncé d'origine, ainsi qu'on peut le constater à partir de l'illustration ci-contre.



Production d'un élève le 27 janvier à partir de l'énoncé 9.



Production d'un élève le 27 janvier à partir de l'énoncé 3.

Cependant, afin de pouvoir véritablement comparer les histoires, il convient d'ajouter les deux contraintes supplémentaires suivantes :

- Ne pas supprimer de données.
- Ne pas ajouter de données.

Les histoires simplifiées obtenues présentent alors la même succession d'événements et d'informations. Seule la mise en mots et en phrases ou « structure de surface » change.

Puisque les trois énoncés différents produisent des histoires indiscernables, c'est qu'ils sont issus de la même histoire. Dès lors, il devient possible de choisir collectivement une seule formulation du récit de l'histoire.

L'élaboration du récit de l'histoire d'un problème devrait permettre aux élèves de se forger une meilleure représentation de la situation et de résoudre le problème.

Les activités expérimentées contribuent aussi au développement de la maîtrise de la langue dans le cadre des disciplines, tel que le préconisent les programmes de 2002 : « La maîtrise du langage et de la langue française constitue l'objectif majeur du programme de l'école élémentaire. Elle donne lieu à des **contenus spécifiques**. Mais elle se construit aussi dans la transversalité de l'ensemble des apprentissages. »⁽⁶⁾

Histoire

L'histoire sous-jacente à un énoncé est la suite des événements écrits dans l'ordre chronologique, sans suppression ni ajout d'information.

(5) Il s'agissait, dans un premier temps, de faciliter le marquage temporel.

(6) B.O.E.N., numéro spécial du 14 février 2002, p. 67.

Elles convoquent ainsi des phases d'écriture, de confrontation (et donc de lecture) des productions obtenues, des phases d'argumentation, des phases de réécriture et de relectures orientées d'énoncés de problèmes (relecture des énoncés de problèmes pour les comparer aux histoires produites). Tout ce travail se situe en permanence dans l'interaction entre la lecture et l'écriture où la langue est utilisée comme indice de compréhension.

Ce travail, qui consiste à repérer que plusieurs énoncés relèvent d'une seule et même histoire vise aussi à faire émerger une meilleure représentation de la situation, et aboutit, dans la classe, à la conclusion provisoire qu'une seule histoire permet l'élaboration d'une grande variété d'énoncés de problèmes.

Passer d'une histoire à des énoncés

Généralités

Nous avons décidé, dans un premier temps, de nous restreindre aux énoncés de problèmes additifs à une transformation⁽⁷⁾. La confrontation entre histoire et énoncé a conduit à analyser la manière de transformer le récit pour en faire un énoncé :

	Histoire	Énoncé
Ordre des événements	Chronologique	Quelconque
Informations	Toutes présentes	Absence d'une information
Type de phrases	Déclaratives	Au moins une phrase injonctive ou interrogative.

Fabriquer un énoncé à partir d'une histoire consiste donc à :

- modifier l'ordre des événements⁽⁸⁾,
- choisir d'occulter une donnée (qui peut être numérique ou non, par exemple la nature d'une transformation),
- demander par une injonction⁽⁹⁾ ou une question de trouver la donnée manquante.

Trois périodes sont donc présentes : une période précédant la transformation, la période de la transformation et la période suivant la transformation. Il est important de bien pointer ces trois temps avec les élèves.

Afin de leur permettre de mieux fixer ces trois temps, nous sommes convenus d'appeler « Bleu » la première période, « Blanc » la deuxième et « Rouge » la troisième. Cette désignation simpliste permet des manipulations⁽¹⁰⁾ très aisées avec

(7) Voir en annexe un rappel dépouillé de la classification de Gérard Vergnaud.

(8) Le mot « modifier » n'est pas exclusif, du maintien des événements dans l'ordre chronologique.

(9) Notre travail n'a porté de fait que sur des phrases interrogatives.

(10) Les programmes de 2002 précisent que « quelques techniques d'exploration du langage doivent être régulièrement utilisées : « [...] **manipuler** des unités linguistiques (mots, phrases, textes), c'est-à-dire savoir effectuer certaines opérations de déplacement, remplacement, expansion, réduction d'où apparaîtront des ressemblances et différences entre les objets étudiés ». Ce choix des couleurs, loin d'introduire un apprentissage supplémentaire ou une sorte de technique dans la classe, très rapidement approprié par les élèves, vise en fait à

chacune des phrases relatives à une période écrite sur une affiche de la couleur qui lui correspond.

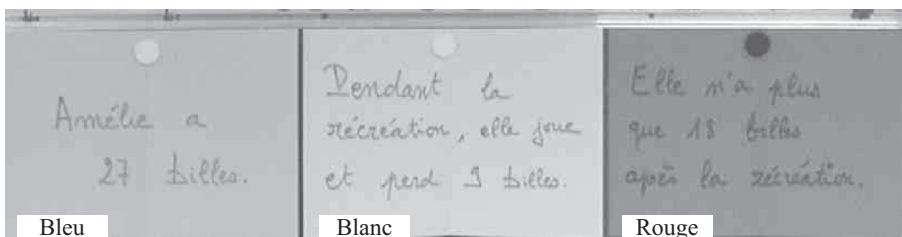
Donnons un exemple pour montrer une manière de procéder pour passer d'une histoire à un énoncé. Considérons l'histoire ci-contre.

Amélie a 27 billes. Pendant la récréation, elle joue et perd 9 billes. Elle n'a plus que 18 billes après la récréation.

Repérer la suite des événements

Les trois périodes de l'histoire sont repérées par surlignement par les élèves et consignées chacune sur une feuille de la couleur correspondante (Bleu, Blanc, Rouge).

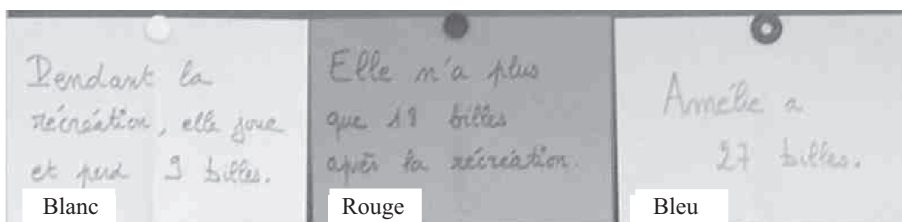
L'histoire en affiches :



Des contraintes de production sont ensuite imposées aux élèves. Par exemple *l'énoncé doit être du type Blanc, Rouge, Bleu avec question sur le Bleu.*

Produire un énoncé

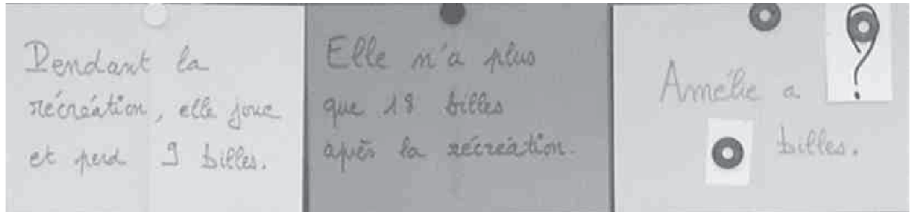
On obtient alors, par manipulation, la séquence suivante :



Cette séquence de phrases est soumise pour lecture aux élèves dont un dit « *ce n'est pas du français, c'est du charabia* ». En fait, la succession des phrases ne produit pas un texte cohérent. Il faut maintenant résoudre deux problèmes (non mathématiques...) : le premier consiste à poser une question afin de transformer ce texte en problème, le second à le rédiger en français, c'est-à-dire à établir une cohérence textuelle, en opérant des manipulations sur la langue.

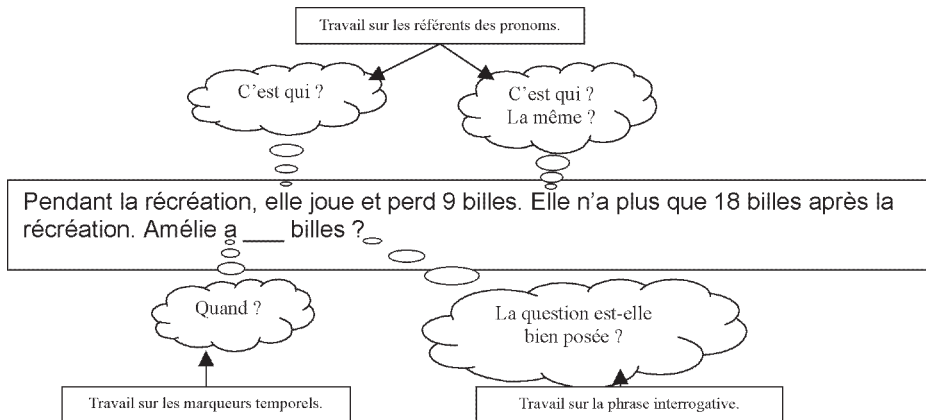
détacher ce qui s'est passé avant du mot « avant » lui-même. Ce marqueur temporel pouvant introduire un événement qui se serait déroulé après un autre, comme dans la phrase suivante : « *Avant d'aller se coucher et après s'être brossé les dents, Marc a fait un bisou à sa petite sœur* ». Il s'agit donc de bien marquer, ici par le jeu des couleurs, l'ordre chronologique, sans tomber dans les pièges des mots, donc de prendre une distance par rapport au texte, en se rapprochant d'une représentation de l'enchaînement des événements.

La première manipulation est partiellement résolue en cachant la donnée et en plaçant un point d'interrogation⁽¹¹⁾ sur la dernière affiche dans le respect de la consigne (la blanche).



Reste maintenant à travailler le texte pour qu'il soit en français correct. Ce sera l'occasion d'activités d'apprentissage sur la maîtrise de la langue.

Ce dernier travail portera sur les différentes manières de rédiger une phrase interrogative et d'assurer la cohérence textuelle (temps, marqueurs temporels, référents des pronoms).



Une autre histoire a servi de support pour la rédaction d'énoncés de problèmes par le même procédé. Nous donnons dans le cadre ci-contre un exemple de consigne de production. Les élèves devaient produire des énoncés selon plusieurs « drapeaux ».

Il s'agissait d'un travail centré sur la langue, dans une activité d'analyse et de réécriture. Nous donnons ci-dessous une illustration d'un court débat dans la classe lors d'une phase d'analyse collective de quelques productions. M désigne le maître, E un élève. Il s'agit d'analyser collectivement les productions suivantes.

Histoire : Marc prend l'ascenseur au 24^e étage de la tour de l'Europe à Mulhouse. Il descend de 13 étages. Il sort de l'ascenseur au 11^e étage.

Le problème « Blanc, Rouge, Bleu » comme il est au tableau :

« Blanc »	« Rouge »	« Bleu »
Il descend de 13 étages.	Il sort de l'ascenseur au 11 ^e étage.	Marc prend l'ascenseur au étage de la Tour de l'Europe à Mulhouse.
		?

Ecris correctement cet énoncé de problème dans l'ordre « Blanc, Rouge, Bleu ». La question porte sur le « Bleu ».

(11) Le fait d'imposer, à ce stade, de ne pas procéder par injonction, mais par interrogation, est un choix pédagogique visant par ailleurs un travail en classe sur la phrase interrogative.

Une illustration d'échanges critiques dans la classe :

Production de Brice	Production de Priscilla
Marc descend de 13 étages. Marc sort de l'ascenseur au 11 ^e étage. Marc prend l'ascenseur à quel étage ?	Marc prend l'ascenseur au étage de la Tour de l'Europe à Mulhouse. Il descend de 13 étages. Il sort de l'ascenseur au 11 ^e étage.
<p>M : encore une, celle là, elle n'est pas facile à trouver.</p> <p>E : il est bien fabriqué.</p> <p>E : on ne peut pas savoir.</p> <p>M : quoi ? il y a quelque chose qu'on peut pas savoir.</p> <p>E : d'abord on dit qu'il est descendu de 13 étages et après qu'il sort de l'ascenseur au 11^e étage.</p> <p>M : c'est la bonne question, mais il manque quelque chose pour qu'on puisse vraiment répondre.</p> <p>Phase de trouble.</p> <p>M : on ne sait pas à quel moment il prend l'ascenseur.</p> <p>E : on ne sait pas où il prend l'ascenseur, ça peut être dans un appartement, dans un hôtel.</p> <p>M : on ne sait pas à quel moment il a pris l'ascenseur.</p>	<p>M : pourquoi il est mal fabriqué celui-là ?</p> <p>E : il y a un trou au milieu.</p> <p>E : il n'y a pas de question.</p> <p>E : il y a un nombre caché.</p> <p>E : il fallait faire une question avec la phrase avec le nombre caché.</p> <p>M : cette question, il fallait la mettre où ?</p> <p>E : à la fin.</p>

Cette phase orale d'analyse critique permet de faire un inventaire des principaux dysfonctionnements textuels rencontrés dans l'ensemble des productions.

Les productions des élèves ainsi analysées ont été choisies de manière à présenter un échantillon représentatif de chaque type de difficulté effectivement rencontrée par les élèves. Les élèves découvraient donc un nouveau dysfonctionnement à chaque production observée.

Les différents dysfonctionnements relevés sont notés au tableau, traduits en critères d'évaluation de la production et reportés dans une grille servant de guide de correction analogue à celle présentée ci-dessous :

Ce que je dois vérifier	Oui	Non
J'ai transformé des informations de l'histoire de départ		
Il manque une étape		
La question porte sur une mauvaise période		
L'énoncé suit un autre ordre que celui imposé		
On ignore quand se passe une des étapes		
J'utilise un pronom (« il », « elle », ...) sans qu'on sache de qui on parle		
La question (phrase interrogative) manque		

Chaque élève relit sa production, se sert de la grille pour analyser la qualité de son écrit et corrige, seul, sa production. Cette activité conduit éventuellement, avec des moyens appropriés, à un travail différencié afin de permettre à tous les élèves de parvenir à l'évaluation et à la correction de leur production, le travail se différenciant par la nature des corrections à apporter.

La grille de correction peut évoluer vers un guide d'écriture pour la production de nouveaux énoncés.

Un projet d'écriture ainsi ciblé sur les énoncés de problèmes additifs permet d'établir des règles d'écriture précises dans un champ restreint. Une telle approche offre l'avantage de construire simultanément des apprentissages sur la langue et en mathématiques.

« [...] Chaque lecture, chaque projet d'écriture doit **venir s'ancrer dans une activité** qui, par ailleurs construit **des connaissances précises**. » B.O., p. 64.

Produire de manière systématique des énoncés de problèmes

À partir d'une seule et même histoire du type précédent, on peut produire plusieurs énoncés de problèmes additifs à une transformation.

Les élèves ont été invités à trouver tous les types d'énoncés qu'il est possible de produire à partir d'une histoire. Nous utiliserons le mot de « drapeau » pour désigner un ordre temporel dans un énoncé. Les élèves ont identifié six drapeaux possibles, ils ont ensuite produit un énoncé par drapeau avec question sur la dernière couleur du drapeau.

Cette production systématique permet aux élèves d'une part de traiter un petit problème d'exhaustivité, d'autre part de renforcer le travail sur la langue par des exercices d'écriture (voir encadré ci-contre).

Il est également possible de modifier ensuite, pour chaque énoncé, la place de la question, ce qui augmente le nombre de possibilités mais contraint à d'autres types de travaux sur la langue.

Histoire : Samedi soir, papy a 27 lapins. 8 lapins sont nés pendant la nuit. Dimanche matin, papy a 35 lapins.

Énoncés produits par des élèves selon les « drapeaux »

Bleu, Blanc, Rouge

Samedi soir papy a 27 lapins. Pendant la nuit 8 lapins sont nés. Combien de lapins a-t-il dimanche matin ? (Vincent)

Bleu, Rouge, Blanc

Samedi soir papy a 27 lapins. Dimanche matin, papy a 35 lapins. Combien de lapins sont nés pendant la nuit ? (Arina)

Blanc, Bleu, Rouge

8 lapins sont nés pendant la nuit chez papy. Samedi soir, papy avait 27 lapins. Dimanche matin combien papy a-t-il de lapins ? (Vincent)

Blanc, Rouge, Bleu

8 lapins sont nés pendant la nuit. Dimanche matin, papy a 35 lapins. Combien avait-il de lapins le samedi soir ? (Baptiste)

Rouge, Blanc, Bleu

Dimanche matin, papy a 35 lapins. 8 lapins sont nés pendant la nuit de samedi à dimanche. Combien de lapins avait papy samedi soir ? (Marine)

Rouge, Bleu, Blanc

Dimanche matin, papy a 35 lapins. Samedi soir, papy avait 27 lapins. Combien de lapins sont nés pendant la nuit ? (Sara)

Classer à nouveau des énoncés

Nous avons demandé aux élèves de classer une vingtaine d'énoncés, non plus par les histoires, mais par « drapeaux ». Les élèves ont facilement réussi à affecter son drapeau à pratiquement chaque énoncé. Certains d'entre eux ont remarqué que les énoncés relevant du même drapeau « *étaient les mêmes* ». Cette remarque montre un détachement du contexte de l'énoncé pour une prise en compte de sa structure, ouvrant ainsi la porte à la production libre d'énoncés. La mission de produire des énoncés difficiles a conduit des élèves à formuler des critères de difficulté tels que le changement de l'ordre chronologique, le choix du verbe non inducteur de l'opération à faire, la formulation des périodes, ...

Observer le fonctionnement de la langue

Les nombreuses activités d'écriture qui se pratiquent couramment dans ce type d'activités sont l'occasion d'apprentissages sur le fonctionnement de la langue. Deux interventions sont notamment possibles, l'une permettant de régler de manière courante certains problèmes de grammaire ou d'orthographe, l'autre mettant en œuvre des séances d'observation réfléchie de la langue, dites « décrochées » parce qu'elles utilisent des supports différents.

Régler de manière courante les problèmes de grammaire et d'orthographe

Toute production d'écrit est l'occasion de réinvestir explicitement des apprentissages déjà réalisés et donc de mobiliser des connaissances en voie d'acquisition. Ainsi, les notions de « segmentation de la phrase » ou de « majuscules » ou encore de « ponctuation », généralement connues des élèves, peuvent être réinvesties et consolidées dans ces productions. C'est par la réutilisation constante des savoirs grammaticaux dans des activités courantes de production que ces savoirs deviendront des compétences des élèves⁽¹²⁾. À cette occasion, les élèves peuvent avoir recours au cahier de règles pour revoir comment on segmente une phrase ou comment on utilise majuscule et ponctuation, et réinvestir immédiatement ce savoir.

Par ailleurs, le retour sur les productions pose inévitablement des problèmes d'orthographe, qu'il est utopique de vouloir traiter entièrement à ce moment. Les erreurs des élèves seront donc globalement corrigées par le maître. Cependant, des remarques orthographiques limitées en nombre (une ou deux par séance) peuvent porter sur des mots fréquents⁽¹³⁾, sujets d'erreurs répétées des élèves. Par exemple, les erreurs portant sur les mots « quand » et « sait », de nature homophoniques, ont été nombreuses. Ces mots peuvent alors être l'occasion d'une petite réflexion commune au sujet de leur orthographe et de leur sens dans ce contexte. La valeur

(12) « C'est parce que l'on aura pris le temps de cette réflexion [*observation réfléchie de la langue française*], dans le cadre de l'horaire qui lui est réservé, que l'on pourra, chaque fois qu'on écrit (dans n'importe lequel des domaines d'enseignement du cycle 3), faire référence à ces observations patiemment effectuées pour réviser les textes élaborés et s'assurer d'une relative sécurité orthographique. » B.O.E.N. numéro hors-série du 14 février 2002, p. 65.

(13) Voir liste des 1500 mots les plus fréquents de la langue française sur le site <http://www.eduscol.education.fr>

contextuelle reste alors essentielle, puisque c'est elle qui détermine le sens et l'orthographe du mot. La forme « sait » gagne aussi à être mise en relation avec l'infinifit du mot⁽¹⁴⁾.

D'autres difficultés des élèves peuvent être traitées à l'occasion de ces ateliers de lecture-écriture⁽¹⁵⁾.

Outre le travail de réinvestissement, l'écriture met aussi les élèves face à une situation-problème, situation les contraignant à découvrir de nouveaux apprentissages.

Faire des apprentissages structurés en langue

Le « projet d'écriture » d'énoncés de problème peut aussi être l'occasion de mise en place de modules d'apprentissages structurés de la langue, dans des séances d'observation réfléchie de la langue, comme cela est préconisé dans les programmes.

Les compétences en langue exigées pour la production des énoncés de problème sont celles qui permettent justement aux élèves de mieux comprendre ces énoncés. Les apprentissages réalisés favoriseront non seulement une meilleure compréhension d'autres énoncés mais aussi des connaissances plus générales sur le fonctionnement de la langue.

Les connaissances acquises dans les séquences consacrées à la grammaire sont essentiellement **réinvesties dans les projets d'écriture (quel que soit l'enseignement concerné)**. Ceux-ci peuvent servir de supports à de nouvelles observations des phénomènes lexicaux, morphosyntaxiques, syntaxiques ou orthographiques. La familiarisation acquise avec les structures de la langue permet aussi de **résoudre certains problèmes de compréhension** face à des textes plus complexes. B.O.E.N. numéro hors-série du 14 février 2002, p. 75. C'est nous qui soulignons en gras.

Les énoncés de problèmes tels que ceux étudiés ici sont particulièrement propices à l'examen de différents points de langue comme les phrases interrogatives, la cohérence textuelle (notamment temporelle).

À propos des phrases interrogatives, les apprentissages peuvent porter sur les points suivants, qui constituent autant d'occasions de séances d'observation réfléchie de la langue :

(14) Ce type d'activité est d'ailleurs détaillé dans le document d'application des programmes *Littérature Cycle 3* (p. 61), à propos des « mots irréguliers », notamment des dix verbes les plus fréquents de la langue française, qui présentent des irrégularités au niveau de leur radical.

(15) « Il convient ensuite d'amener l'enfant **au bon repérage des marques linguistiques** qui, à l'écrit comme dans le langage d'évocation, guident cette intégration (dans le cadre de la phrase comme dans celui du texte). Les substituts du nom (nominaux ou pronominaux), la ponctuation, les temps du verbe, les connecteurs, etc., doivent être travaillés de manière explicite dans les ateliers de lecture. Ils permettent souvent de faire les inférences nécessaires à la compréhension que les jeunes lecteurs négligent ou ne parviennent pas à réaliser. Là encore, l'explicitation est nécessaire : par exemple le bon traitement d'un pronom suppose la prise en compte de son genre et de son nombre, le repérage de sa fonction, etc. » B.O., p. 74.

- la présence ou non du point d'interrogation (interrogative directe ou indirecte),
- le type de mots interrogatifs (commençant par « combien » ou autre formulation),
- l'accord de certains déterminants interrogatifs (comment on écrit « quel » avant un nom),
- l'emploi pronominal de « combien » (dans « combien de plus » par exemple),
- la place des mots dans la phrase interrogative (syntaxe).

Le travail sur les phrases interrogatives ne sert donc pas seulement à construire des connaissances sur la phrase interrogative en général, mais aussi à mieux comprendre le sens de l'interrogation dans l'énoncé et le type de réponse à construire.

Ainsi, les énoncés de problèmes examinés par les élèves en vue d'attribuer son drapeau à chaque énoncé ont servi de corpus pour l'examen des phrases interrogatives dans des séances d'observation réfléchie de la langue. Il s'agissait de relever les premiers mots de chaque phrase interrogative et de les classer. Un premier classement par mots interrogatifs (combien, quel /quelle, que) permet d'en réaliser l'inventaire (pour l'instant limité au corpus) et de faire des remarques sur leur forme (variable ou invariable) ou sur leur sens (« combien » a un sens plus marqué que « quel » ou encore « que »).

Un second classement s'intéresse à la syntaxe ou à la façon dont ces mots s'agencent avec les mots qui les suivent. Ainsi, certains mots interrogatifs sont suivis d'un verbe, d'autres d'un nom. Ce travail peut aboutir à une reformulation des phrases, permettant ainsi de mieux comprendre certaines formulations plus complexes.

Comprendre, par exemple, que les phrases ci-contre renvoient à la même demande d'information donne à l'élève des moyens d'agir sur la compréhension de la question et donc de la demande mathématique qui y est liée.

« Combien de bonbons lui reste-t-il ? »
« Combien lui reste-t-il de bonbons ? »
« Combien lui en reste-t-il ? »
« Quel nombre de bonbons lui reste-t-il ? »
« Quel est le nombre de bonbons restant ? »

L'examen de ce corpus ne suffit cependant pas. Il convient de le compléter par des recherches d'autres phrases interrogatives effectuées par les élèves, puisées dans le livre de mathématiques.

Ce type de séances d'observation réfléchie de la langue s'intéresse donc à un type particulier de phrases interrogatives, que l'on pourra mettre en relation en temps voulu avec d'autres phrases interrogatives utilisées dans d'autres contextes et d'autres disciplines (consignes, texte explicatif, dialogues, ...).

D'autres séances d'observation réfléchie de la langue peuvent se réaliser sur la manière de marquer les différentes périodes dans les phrases des énoncés (marqueurs temporels, temps des verbes, système d'énonciation, compléments circonstanciels de temps, ...).

Conclusion

Le travail que nous avons réalisé semble avoir permis aux élèves concernés de prendre conscience de la manière dont sont fabriqués certains énoncés de problèmes. On peut espérer, qu'après ces activités, ils seront moins des exécutants de consignes, mais qu'ils auront pris un pouvoir sur la langue et sur les mathématiques.

Le processus de l'écriture a contraint les élèves à désarticuler, analyser, ... les énoncés de problèmes, tant du point de vue des mathématiques que de celui de la langue, permettant ainsi de donner davantage sens aux énoncés nouveaux.

Le projet d'écriture sur un texte court, en apparence simple et présentant des caractéristiques très nettes, bien circonscrites, permettant une analyse systématique devrait favoriser des apprentissages fondamentaux sur la langue française, apprentissages transférables à tous les domaines d'enseignement.

Une telle pratique, qui peut paraître dispendieuse en temps, trouve explicitement sa place dans les « horaires transversaux », concernant « tous les champs disciplinaires sans exception » puisque « un temps significatif de chacun d'entre eux devra être consacré à l'apprentissage du parler, du lire et de l'écrire dans le contexte précis des savoirs et des types d'écrits qui le caractérisent »⁽¹⁶⁾. Elle nous a laissé, pour cette seule classe sur laquelle elle a été mise en œuvre, une impression positive.

Annexe

Gérard Vergnaud s'est intéressé à la classification des problèmes additifs (le mot « additifs » est à prendre dans un sens large puisqu'il comprend bien évidemment tous les problèmes se résolvant par une soustraction).

Nous rappelons ci-dessous, pour mémoire, quelques éléments de la classification qu'il propose.

Il distingue quatre catégories de problèmes additifs.

Les premiers sont des problèmes qui ne sont liés à aucune transformation, on pourrait les dire « statiques », ce sont par exemple les problèmes additifs que l'on pourrait construire à partir de la répartition de 12 fleurs dans un bouquet, sachant que le bouquet est composé de 7 fleurs rouges et de 5 fleurs blanches, en posant la question soit sur le nombre total de fleurs, soit sur le nombre de fleurs d'une couleur donnée. Gérard Vergnaud parle de la « **composition de deux états** ».

Les deuxièmes, toujours dans la catégorie des problèmes sans transformation, sont ceux que l'on pourrait par exemple proposer en comparant le nombre de fleurs d'une couleur et de fleurs de l'autre couleur. La question pourrait par exemple être « *Combien y-a-il de fleurs rouges de plus que de fleurs blanches ?* ». Ils sont désignés comme étant des problèmes de « **comparaison d'états** ».

(16) B.O.E.N. numéro hors-série du 14 février 2002, p. 64.

Les troisièmes et quatrièmes sont des problèmes que l'on pourrait qualifier de « dynamiques », même s'il n'y est pas question de force, mais de transformation.

Ce sont, par exemple pour la troisième catégorie, tous les problèmes qui relèvent d'une « histoire » comportant un état initial *Avant la récréation, Julie avait 8 billes*, puis une transformation *Pendant la récréation, elle joue et gagne 5 billes* et enfin un état final *Après la récréation, elle a 13 billes*. Gérard Vergnaud parle alors de la « **transformation d'un état** ». La question peut porter soit sur l'état initial, soit sur l'état final, soit sur la nature de la transformation (augmentation ou diminution du nombre de billes possédées par Julie), soit sur la valeur liée à la transformation *Combien de billes Julie a-t-elle gagnées ?* – le sens de la transformation étant donné par l'énoncé –, soit sur la description complète de la transformation *Que s'est-il passé pour Julie pendant la récréation ?*

Les quatrièmes sont des problèmes de « **composition de transformations** », lorsque l'histoire sous-jacente au problème concerne une succession de deux transformations qui affectent la variable (ici le nombre de billes) de façon additive (au sens large). Ces transformations pourront être, selon Vergnaud soit « positives », soit « négatives ». On classe par exemple dans cette catégorie le problème suivant : *Pendant la récréation, Julie joue deux parties de billes. À la première partie elle perd 13 billes, à la deuxième partie elle en gagne 6. Que s'est-il passé en tout ?*
