

PROJETS D'ÉCRITURE EN MATHÉMATIQUES

Annie CAMENISCH

Maître de Conférences Lettres, IUFM d'Alsace
EA 1339, Université Marc Bloch, Strasbourg
annie.camenisch@alsace.iufm.fr

Serge PETIT

Professeur de mathématiques, IUFM d'Alsace
EA 1339, Université Marc Bloch, Strasbourg
serge.petit@alsace.iufm.fr

Résumé

Cette communication constitue un bilan de travaux menés dans des classes ainsi qu'en formation initiale et continue autour de la lecture et de l'écriture d'énoncés de problèmes additifs, en référence aux ateliers des colloques COPIRELEM de Foix et de Strasbourg. Elle s'inscrit dans le champ de la maîtrise de la langue en mathématiques articulant lecture, écriture et observation réfléchie de la langue.

Il s'agit essentiellement de montrer comment il est possible, à la fois, de réaliser des apprentissages ciblés sur la langue et de développer la compréhension d'énoncés de problèmes. La mise en œuvre se réalise par la mise en place de projets d'écriture d'énoncés de problèmes qui nécessitent une analyse fine du fonctionnement de ces énoncés.

Le fait qu'environ trente pourcents des élèves entrant en cycle 3 éprouvent des difficultés à résoudre des problèmes additifs simples¹ impose de s'interroger sur les raisons d'un tel échec. Les interrogations peuvent porter sur les mathématiques elles-mêmes, mais que sont-elles indépendamment du texte ? La simplicité des calculs, entraînant leur réussite hors contexte par tous les élèves, conduit à s'interroger sur les blocages relevant du langage et à travailler des apprentissages en langue française pour mieux permettre aux élèves à la fois de mieux réussir les problèmes de mathématiques et de mieux maîtriser leur langue. Les textes officiels précisent d'ailleurs que « La maîtrise du langage et de la langue française constitue l'objectif majeur du programme de l'école élémentaire. [...] elle se construit aussi dans la transversalité de l'ensemble des apprentissages. »².

¹ Résultats relativement stables chaque année aux *Evaluations nationales* en CE2.

² *Programmes de l'école primaire*, BOEN hors série N°1 du 14 février 2002. Toute référence à ce numéro du BOEN contenant le texte des programmes actuels de l'école primaire sera simplement notée BOEN 2002, suivi du numéro de la page et éventuellement de l'intitulé de la partie concernée.

Cette communication ne relate pas des travaux de recherche fondamentale en didactique des mathématiques, pas plus qu'en didactique de la langue. Elle prend appui sur des travaux réalisés de manière empirique en classe, en formation initiale et continue.

Le travail qui suit est donc une réflexion sur des pistes d'activités possibles d'apprentissage de la langue en mathématiques ou à partir des mathématiques. Il vise à améliorer à la fois des compétences en mathématiques, dans le domaine de la résolution de problèmes et certaines compétences bien précises sur la langue. Dans le cadre de la didactique de la langue française, il se fonde sur les interactions entre la lecture et l'écriture. Dans celui des mathématiques, il prend en compte les articulations de registres³.

I – ANALYSER DES TEXTES MATHÉMATIQUES

I – 1 Un corpus d'énoncés

I – 1.1 Quels textes mathématiques ?

Si tous les textes mathématiques ne sont pas des énoncés de problèmes, ceux-ci occupent cependant une place centrale dans l'apprentissage de cette discipline : « *La résolution de problèmes est au centre des activités mathématiques et permet de donner leur signification à toutes les connaissances qui y sont travaillées [...].* » La suite de cet extrait des programmes de 2002 ne liste que des connaissances d'ordre mathématique. Il pourrait aisément se prolonger à des connaissances d'ordre linguistique nécessaires à la compréhension des textes d'énoncés de problèmes car les mêmes programmes invitent un plus loin à porter une « *attention particulière [...] aux difficultés de lecture des énoncés que rencontrent de nombreux élèves [...].* ».

Les programmes de cycle 2 précisent de leur côté que les élèves doivent être capables de résoudre des problèmes additifs à une transformation⁴, « *de déterminer, par addition ou soustraction, le résultat d'une augmentation, d'une diminution ou de la réunion de deux quantités* ». Or, comme le montrent chaque année les évaluations nationales en CE2, bien des élèves de début de cycle 3 ne maîtrisent pas la résolution de tels problèmes.

Les expérimentations réalisées en classe décrites ci-dessous ont rapidement montré que les mathématiques ne constituaient pas un obstacle à la résolution de ces problèmes, mais que les principales difficultés provenaient de la langue française. C'est bien le langage qu'il convient de travailler afin de permettre aux élèves en difficulté de mieux réussir en mathématiques.

Les problèmes additifs constituant le matériau de base du travail développé ci-après ont été choisis pour deux raisons. La première : leur maîtrise devrait être garantie par tous les élèves sortant du cycle 2. La seconde : ces énoncés constituent un corpus d'apparence simple pour aborder des faits linguistiques fondamentaux, nécessaires à leur compréhension et devant être maîtrisés par les élèves du cycle 3.

³ Raymond Duval, *Sémiosis et pensée humaine*, *Registres sémiotiques et apprentissages intellectuels*, Ed. Peter Lang, 1995.

⁴ Dans le sens donné par Gérard Vergnaud.

I – 1.2 Présentation des énoncés

Les énoncés qui ont été donnés pour la première fois dans la classe de CE2-CM1 de Carole Brach à l'école de Herrlisheim (Haut-Rhin) ont été composés en éliminant les difficultés mathématiques, afin de ne laisser subsister que des difficultés relatives à la langue. Les calculs à effectuer ne mettent en jeu que les trois nombres 5, 7 et 12. Les difficultés relevant de la langue sont variées et induisent certains élèves en erreur.

Le corpus d'énoncés retenus est le suivant :

Problème 1 : Avant la récréation, Augustus Gloop 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 : A l'arrêt de la 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 de la 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 de la 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 ?

I – 2 Des énoncés, des histoires

I – 2.1 Classement des énoncés

Classer est une activité cognitive fondamentale puisqu'elle contraint celui qui l'exerce à trouver des points communs et des différences entre les objets observés, et à verbaliser ces ressemblances et ces différences.

Classer et comparer des classements différents obtenus par des groupes distincts ou classer d'une manière puis d'une autre, oblige à porter des regards différents sur les objets classés. A ce titre, l'activité de classement est fondamentale. Elle peut s'appliquer à toutes sortes d'objets, y compris à des textes, à des énoncés de problèmes. Les programmes de 2002 le prévoient : « *quelques techniques d'exploration du langage doivent être régulièrement utilisées : classer (des textes, des phrases, des mots, des graphies) en justifiant les classements réalisés par des indices précis* ». ⁵

⁵ Souligné par les auteurs.

Les élèves ont donc été invités à classer les énoncés du corpus ci-dessus.

Les classements de ces énoncés par les élèves sont souvent réalisés selon un des critères suivants :

- thème (thème du bus, du chocolat, de la température...),
- valeur du résultat (5, 12, 17...),
- nature de l'opération (soustraction, addition),
- place de la question,
- nombre de questions,
- autres, moins pertinents pour le travail en cours...

Les professeurs stagiaires ou ceux en exercice ajouteront quelques critères comme par exemple :

- variable discrète ou continue,
- formulation de la question,
- ordre d'apparition des données,
- explicitation ou non de la valeur initiale de la variable,
- nombre de transformations,
- autres, moins pertinents pour le travail en cours...

Certains feront appel à la classification de Gérard Vergnaud, tandis que d'autres se référeront à Raymond Duval pour évoquer un critère de congruence, critère plus difficile à mettre en œuvre pour le classement.

I – 2.2 Des énoncés, une histoire

Un seul classement n'est jamais réalisé, ni dans les classes, ni en formation initiale ou continue : celui par *histoire*.

Pour mettre en évidence la notion d'*histoire*, on peut comparer deux problèmes avec des énoncés différents traitant du même thème, par exemple les problèmes 3 et 7.

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

Information cachée : 17 personnes étaient dans le bus avant l'arrêt.

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

Information cachée : 5 personnes sont descendues.

On peut comparer successivement les différentes informations, phrase par phrase, en incluant les informations cachées faisant l'objet de la question.

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

Information cachée : 17 personnes étaient dans le bus avant l'arrêt.

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

Information cachée : 5 personnes sont descendues.

Les phrases soulignées recouvrent les mêmes informations, elles se trouvent simplement à des endroits différents du texte et utilisent une autre mise en mots.

Problème 3 : A l'arrêt de la Mairie, 5 personnes descendent d'un bus. **Après cet arrêt le même bus transporte 12 personnes.** Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?

Information cachée : 17 personnes étaient dans le bus avant l'arrêt.

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

Information cachée : 5 personnes sont descendues.

Les phrases en rouge indiquent les mêmes informations avec une formulation différente.

Problème 3 : A l'arrêt de la Mairie, 5 personnes descendent d'un bus. **Après cet arrêt le même bus transporte 12 personnes.** Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?

Information cachée : 17 personnes étaient dans le bus avant l'arrêt.

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

Information cachée : 5 personnes sont descendues.

Les phrases en bleu renvoient aussi aux mêmes événements, racontés en dernier ou en premier de manière dissemblable.

Les deux énoncés sont donc différents dans l'ordre d'énonciation des événements et dans la mise en mots, mais ils racontent la même histoire.

Il est donc possible de dégager une seule et même *histoire* sous-jacente à ces énoncés, en restituant l'ordre chronologique des événements :

Avant l'arrêt de la mairie, un bus transporte 17 personnes. **Après l'arrêt, le même bus transporte 12 personnes.** A l'arrêt de la Mairie, 5 personnes descendent de ce bus.

Selon la classification de Vergnaud des problèmes additifs à une seule transformation, la première phrase correspond à l'état initial, la deuxième à la transformation et la troisième à l'état final. Ces trois périodes peuvent se mettre en évidence par un jeu de couleur, ou « drapeau », soit le bleu pour la première période ou état initial, le blanc (ici souligné) pour la deuxième période ou transformation, le rouge pour la troisième période ou état final. L'utilisation de ce jeu de couleurs favorise dans un premier temps le repérage de ces périodes et de leur ordre d'énonciation dans les énoncés de problème. Ce jeu de couleurs permet d'éviter quelques pièges posés par le langage. En effet, on pourrait parler de « première période » ou d'un « avant », mais cela risquerait de conditionner les élèves sur les mots plutôt que sur le sens, d'autant plus que dans une phrase comme « Avant de se laver les dents, il a mangé une pomme. » La première proposition désigne en fait un *après*.

I – 2.3 Deux énoncés, deux histoires

Cependant, il convient de ne pas confondre la notion d'*histoire*, telle que nous venons de la définir, avec celle de thème. Ainsi, une classification communément retenue consiste à regrouper les problèmes selon le thème ou sujet, par exemple, celui du « bus » ou de la « température ». On pourrait un peu hâtivement en conclure que les mêmes thèmes renvoient forcément aux mêmes histoires. Une vérification s'impose pour être bien sûr qu'il s'agit de la

même histoire en comparant d'autres énoncés autour du thème du « bus », soit les énoncés 9 et 10 :

Problème 9 : Avant de s'arrêter à l'arrêt de la Gare, un bus transportait 17 personnes. 5 personnes sont descendues pendant cet arrêt. Combien de personnes le bus transporte-t-il après l'arrêt ?

Information cachée : Le bus transporte 12 personnes 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 ?

Information cachée : Il y a 7 personnes de plus après ces deux arrêts.

L'écriture de la solution et donc de l'information cachée permet déjà de constater deux différences entre le problème 10 et les autres problèmes relevant du même thème. Ainsi, une information numérique au moins est différente (7 au lieu de 17) de même que le nombre d'arrêts (deux au lieu d'un seul). Une comparaison avec le problème 3 précédemment analysé permet de mettre en évidence les histoires similaires :

Problème 3 : A l'arrêt de la Mairie, 5 personnes descendent d'un bus. **Après cet arrêt le même bus transporte 12 personnes.** Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?

Information cachée : 17 personnes étaient dans le bus avant l'arrêt.

Problème 9 : Avant de s'arrêter à l'arrêt de la Gare, un bus transportait 17 personnes. 5 personnes sont descendues pendant cet arrêt. **Combien de personnes le bus transporte-t-il après l'arrêt ?**

Information cachée : Le bus transporte 12 personnes 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 ?

Information cachée : Il y a 7 personnes de plus après ces deux arrêts.

Si on retrouve bien les mêmes événements dans le problème 9, ils ne se retrouvent que partiellement dans le problème 10 avec d'autres informations, comme le nombre d'arrêts, l'action des 12 personnes et le nombre de personnes dans le bus après les arrêts. Les événements n'étant pas les mêmes, le problème 10 raconte une autre *histoire*.

I – 2.4 Un classement par histoires

L'histoire sous-jacente à un énoncé n'est pas aussi apparente que les nombres figurant dans l'énoncé, que le nombre de questions, que le thème... elle nécessite une construction mentale afin de représenter⁶ la situation. Plusieurs énoncés peuvent renvoyer à la même *histoire*, un même thème peut être commun à plusieurs histoires ce qui rend cette construction mentale encore plus difficile et pourtant, construire cette histoire ou la retrouver dans plusieurs énoncés fournit la clé du problème.

⁶ Ce terme très polysémique de représentation n'est peut-être pas adapté puisqu'il s'agit davantage de construire une première présentation mentale de l'histoire et non de rendre à nouveau présent une histoire déjà vécue ou vue... Il s'agit en fait de construire une situation à partir de mots.

Les élèves ont été invités à classer les énoncés par histoire. Ce qui, dans ce cas, fournit cinq classes, chacune réunissant tous les énoncés qui ont la même *histoire sous-jacente*. Les classes sont les suivantes (numéros des énoncés) :

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

On peut définir la notion d'*histoire sous-jacente* à un énoncé comme étant la succession, dans l'ordre chronologique de toutes les informations fournies par l'énoncé, y compris la réponse à la question. L'histoire est alors confondue avec sa narration (on ne distingue pas les faits et le texte qui les relate).

I – 2.5 Une histoire, combien d'énoncés ?

La suite du travail s'est déroulée en limitant encore le champ des supports. Les énoncés à deux transformations comme le 5 et le 10 ci-dessus seront dans un premier temps écartés du travail. Les élèves ne travailleront donc que sur des énoncés à une transformation.

Pour reprendre la notation bien connue de G. Vergnaud, les seuls énoncés conservés seront ceux qui renvoient à une histoire du type *état initial-transformation-état final*. Selon l'ordre d'apparition de ces informations dans l'énoncé, et la position de la question dans l'énoncé, on pourra fabriquer dix-huit énoncés comme le montre le tableau suivant.

Tableau des 18 types d'énoncés de base possibles :

1	?		
2		?	
3			?
4	?		
5		?	
6			?
7	?		
8		?	
9			?
10	?		
11		?	
12			?
13	?		
14		?	
15			?
16	?		
17		?	
18			?

Ainsi, la ligne 7 représente un énoncé qui serait construit de la manière suivante : la question, énoncée en premier, porte sur la transformation

(toujours notée en blanc), la partie informative suivra en énonçant d'abord l'état initial (toujours noté en bleu), puis l'état final (toujours noté en rouge). Le point d'interrogation montre à quelle partie de l'énoncé la question est posée.

Exemples :

- le problème 4 du corpus donné est du type 6,
- le problème 6 est de type 7,
- le problème 8 est de type 12

On se rend compte que les énoncés auraient pu être classés, non par histoire, mais du point de vue de leur structure, ce qui est un autre classement qui n'apparaît pas spontanément.

Les élèves ont été invités à procéder à ce type de classement afin de mieux percevoir les variations en jeu en passant d'un énoncé à un autre. Ce classement a été appelé *classement par drapeaux*. Les différentes classes sont :

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

I – 2.6 Pourquoi ce travail ?

Ce travail, qui pourrait sembler assez formel ne porte pas que sur les structures. Il permet de mettre en évidence le fond commun à plusieurs énoncés, à savoir l'histoire sous-jacente et donc ouvre aux élèves la porte à la construction d'une « représentation » de la situation (bien souvent) fictive évoquée. Par ailleurs, le travail qui porte sur la reconnaissance des structures identiques à plusieurs énoncés conduit les élèves vers la production de nouveaux énoncés, par la maîtrise de leurs différentes formes possibles, en greffant sur celles-ci d'autres paramètres (nature de la variable, ordre de l'énonciation...).

La résolution des problèmes, leur analyse sous différents angles permet :

- de se représenter l'histoire sous-jacente à un énoncé,
- de se rendre compte que plusieurs énoncés relèvent de la même histoire,
- d'avoir conscience du lien entre un énoncé et l'histoire qui le sous-tend.
- de comprendre comment se fabriquent les énoncés de problèmes additifs en vue d'être capables d'en produire de nouveaux sous contraintes.

II – PRODUIRE DES TEXTES MATHÉMATIQUES

*Tu sais qu'en écrivant
Tu vas apprendre.*

Guillevic⁷

II – 1 Projet d'écriture d'énoncés de problèmes additifs

II – 1.1 Définition de la notion de projet d'écriture

Le projet d'écriture fédère des apprentissages dans le cadre de la maîtrise de la langue puisqu'il met en œuvre des compétences de lecture et d'écriture et utilise des connaissances sur la langue. A propos des compétences générales contribuant au développement de la maîtrise de la langue au cycle 3, les *Programmes de l'école primaire* prescrivent de :

Rédiger, à partir d'une liste ordonnée d'informations, un texte à dominante narrative, explicative, descriptive ou injonctive, seul ou à plusieurs, dans le cadre d'un projet d'écriture relevant de l'un des grands domaines disciplinaires du cycle 3, à partir des outils élaborés par la classe. [BOEN, p.68].

Contrairement à l'histoire qui a une dominante narrative unique, l'énoncé de problème comprend au moins deux séquences textuelles. L'une est à dominante narrative ou informative et comprend les données du problème. L'autre, plutôt injonctive, conduit à l'action de résoudre un problème en mettant en œuvre un raisonnement et, dans le domaine numérique, des calculs.

Ecrire un énoncé de problème équivaut donc dans un premier temps à imaginer et à écrire une histoire en suivant une trame narrative chronologique. Dans un second temps, il faut transformer cette histoire en modifiant éventuellement l'ordre d'énonciation et donc la chronologie et en adaptant le texte à sa dominante principale, informative ou injonctive.

Ce projet d'écriture comprend des étapes de lecture d'énoncés de problème et des phases d'écriture sous contraintes variées ainsi que des moments d'apprentissage sur la langue, nourrissant l'écriture et, par ricochet, la compréhension des textes. Différentes étapes se succèdent (pas nécessairement dans l'ordre ci-dessous) et se croisent, faisant alterner moments de lecture, d'écriture et d'observation réfléchie de la langue :

- mobilisation des connaissances à partir d'un inducteur⁸
- organisation du texte,
- mise en mot par écriture d'un premier jet,
- analyse collective et individuelle des textes produits,
- apprentissages en langue et sur l'écriture des textes,

⁷ *Art poétique*, Gallimard (Poésie), 1989.

⁸ On appelle *inducteur* tout support pouvant conduire à des situations d'écriture (énoncés de problèmes, albums, voyages, objets...).

- analyse de textes d'experts (lecture d'énoncés de problème),
- révision et réécriture du texte par différents moyens.

Ainsi, dans une classe, un projet d'écriture d'énoncés de problèmes additifs peut consister à apprendre à écrire des énoncés de problèmes difficiles pour une autre classe (activité motivante pour les élèves). Mais pour ce faire, il faut déjà comprendre comment s'écrivent les énoncés de problème et donc écrire des énoncés de problèmes à partir d'une histoire donnée ou inventée, et commencer à lister des problèmes de langue qui se posent alors. Et c'est dans cette dynamique que les apprentissages sur la langue prennent tout leur sens.

II – 1.2 D'une histoire vers des énoncés

Un exemple permet d'illustrer le passage d'une histoire vers un énoncé.

Soit l'histoire suivante :

Luc 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.

Un premier repérage permet de marquer les différentes périodes en utilisant le code de couleurs (bleu, blanc, rouge) permettant d'isoler chaque phrase :

Luc 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.

Afin de permettre une manipulation aisée des différentes périodes, l'histoire doit être reproduite sur des affiches des couleurs correspondantes pour se présenter sous forme de « drapeau » :

Luc 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.
--	--------------------------	--

Les contraintes de production d'un énoncé de problème consistent à partir de cette histoire, à respecter un ordre d'énonciation, par exemple « blanc, rouge, bleu » et à poser la question sur la dernière période énoncée, ce que l'on peut symboliser par le « drapeau » suivant :



Une première étape consiste à mettre l'énoncé dans l'ordre imposé en déplaçant les affiches :

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

La deuxième étape vise à cacher la donnée portant sur la dernière période énoncée :

Il descend de 13 étages.	Il sort de l'ascenseur au 11 ^e étage.	Luc prend l'ascenseur au ____ étage de la tour de l'Europe à Mulhouse.
--------------------------	--	--

On obtient ainsi un nouveau texte dont il faut rétablir la cohérence à plusieurs niveaux. L'énoncé ne répond pas aux normes du français dans la mesure où il ne forme pas un texte, mais une suite de phrases, dont la dernière ne répond pas aux normes de la syntaxe.

La troisième étape consiste donc à mettre l'énoncé en français normé afin de le rendre compréhensible à tout lecteur qui ne connaît pas l'histoire de départ. Il convient de détailler pas à pas cette troisième étape de mise en français correct.

Afin que l'on sache de qui il est question dans la première phrase de cet énoncé, il convient de remplacer le pronom « il » par son référent « Luc ».

Luc descend de 13 étages.	Il sort de l'ascenseur au 11 ^e étage.	Luc prend l'ascenseur au ___ étage de la tour de l'Europe à Mulhouse.
---------------------------	--	---

L'indication de lieu est plus opportune dans la première phrase afin que l'on sache où se produit l'action pour une meilleure représentation, ce qui nécessite le déplacement et la modification de ce complément de phrase.

Luc descend de 13 étages dans la tour de l'Europe à Mulhouse.	Il sort de l'ascenseur au 11 ^e étage.	Luc prend l'ascenseur au ___ étage.
---	--	-------------------------------------

Si la deuxième phrase ne demandait pas de transformation, la dernière nécessite des modifications complexes pour passer d'une phrase déclarative à une phrase interrogative. À l'inverse de la première phrase, il est possible de pronominaliser le nom « Luc ».

Luc descend de 13 étages dans la tour de l'Europe à Mulhouse.	Il sort de l'ascenseur au 11 ^e étage.	A quel étage prend-il l'ascenseur ?
---	--	-------------------------------------

Enfin, pour assurer la cohérence textuelle, il devient nécessaire de marquer l'antériorité de l'état initial par un marqueur temporel, ici sous la forme du temps du verbe.

Luc descend de 13 étages dans la tour de l'Europe à Mulhouse.	Il sort de l'ascenseur au 11 ^e étage.	A quel étage a-t-il pris l'ascenseur ?
---	--	--

C'est donc dans ce travail de réécriture d'un texte que les élèves montrent leurs compétences tant de lecture que d'écriture et peuvent réaliser des apprentissages ciblés sur la langue.

II – 1.3 Fabriquer un énoncé

Un premier projet d'écriture consiste à produire un énoncé à partir d'un même inducteur sous l'effet d'un certain nombre de contraintes.

On imposera donc, par exemple, l'histoire suivante :

Samedi soir papy a 27 lapins. 8 lapins naissent pendant la nuit. Le lendemain, papy en a 35.

La consigne d'écriture concerne la transformation de cette histoire en énoncé de problème, en imposant l'ordre d'énonciation des différentes périodes et la place de la question.

Il est indispensable de faire produire au moins deux types d'énoncés pour que les modifications indispensables au niveau de la langue soit véritablement remarquées. Les élèves doivent se rendre compte que ce n'est pas seulement la transformation d'une histoire en énoncé qui entraîne une différente formulation, mais que deux énoncés produits sous des contraintes différentes ne peuvent s'écrire de la même façon.

Consigne : En partant de cette histoire, écrire deux énoncés sous les contraintes imposées ci-dessous et schématisées par les « drapeaux ». Poser la question sur la dernière période énoncée.



Les productions réalisées⁹ sont alors simplement mises en regard, phrase par phrase.¹⁰

8 lapins sont nés pendant la nuit.	Samedi soir papy a 27 lapins.	Dimanche matin, papy a 35 lapins.
Chez papy, 8 lapins sont nés pendant la nuit de samedi à dimanche.	Samedi soir il en avait 27.	Combien papy a-t-il de lapins dimanche matin ?
Pendant la nuit de samedi à dimanche, 8 lapins sont nés.	Papy en avait déjà 27 le samedi soir.	Combien papy avait-il de lapins dimanche ?

Dimanche matin, papy a 35 lapins.	8 lapins sont nés pendant la nuit.	Samedi soir papy a 27 lapins.
Dimanche matin, papy a 35 lapins.	Sachant que 8 lapins sont nés pendant la nuit de samedi à dimanche,	combien papy en avait-il samedi soir ?
Dimanche matin, papy a 35 lapins.	8 lapins sont nés la nuit précédente.	Combien de lapins avait papy samedi soir ?

La simple juxtaposition des productions permet de prendre conscience de la variété possible des mises en mots pour un seul et même énoncé, produit à partir d'une même histoire. Il est nécessaire que les élèves prennent conscience de la nécessité de faire des choix pour rédiger un écrit, et notamment un énoncé de problème. Une seule et même réalité peut conduire à une quasi infinité de mises en mots différentes. Dans l'exemple précédent, un groupe a préféré utiliser une phrase complexe utilisant l'expression *sachant que* et l'autre la juxtaposition de deux phrases simples.

Pour que les élèves développent des habiletés d'écriture et réalisent consciemment certains choix, il leur est nécessaire de dépasser une représentation souvent unique et erronée de

⁹ Les productions analysées ont été réalisées par des groupes de stagiaires PE2.

¹⁰ Pour l'analyse des 6 problèmes possibles avec question posée sur la dernière période énoncée, voir le compte rendu de l'atelier *Lire et écrire des énoncés de problèmes additifs (2) : la place de la langue*, in Actes du XXXII^e colloque COPIRELEM, IREM de Strasbourg.

l'écrit : tout idée ne se formule que d'une seule manière, toute autre formulation étant de ce fait fautive. Les élèves doivent donc pouvoir se rendre compte qu'il y a plusieurs écritures normées possibles. C'est par un travail de réécriture qu'une telle conception de l'écriture peut se construire :

Réécrire un texte, en référence au projet d'écriture et aux suggestions de révision élaborées en classe, et, pour cela, ajouter, supprimer, déplacer ou remplacer des morceaux plus ou moins importants de textes, à la main ou en utilisant un logiciel de traitement de texte [BOEN, p.68, « Compétences générales » devant être acquises en fin de cycle 3].

Effectuer des manipulations dans un texte écrit (déplacement, remplacement, expansion, réduction) [BOEN, p.76, « Observation réfléchie de la langue française »].¹¹.

Comparer des productions avec des contraintes différentes oblige à s'interroger sur les raisons des différences. Une analyse détaillée suit ce premier examen afin d'observer très précisément les modifications intervenues dans le passage entre une histoire et un (ou des) énoncé(s).

II – 1.4 Analyser des productions

Pour analyser les productions, il convient de confronter, phrase par phrase, l'histoire avec des énoncés choisis en fonction de la variété de leurs tournures. La comparaison des formulations entre l'histoire et l'énoncé permet alors de relever les transformations opérées sur la langue. Cette observation à visée linguistique est d'ailleurs une des compétences à faire développer par les élèves qui doivent :

Participer à l'observation collective d'un texte ou d'un fragment de texte pour mieux comprendre la manière donc la langue française y fonctionne [BOEN, p.69, « Compétences spécifiques : ORLF »].

Afin de pouvoir réaliser un relevé exhaustif des différences observées, il est préférable de commencer par la comparaison entre l'histoire et un seul énoncé produit.

8 lapins sont nés pendant la nuit.	Samedi soir papy a 27 lapins.	Dimanche matin, papy a 35 lapins.
Chez papy, 8 lapins sont nés pendant la nuit de samedi à dimanche.	Samedi soir il en avait 27.	Combien papy a-t-il de lapins dimanche matin ?
Ajout du lieu Marque temporelle développée Ajout d'une virgule	Modification du temps du verbe Pronominalisation	Transformation de la phrase déclarative en phrase interrogative : Déplacement de la marque temporelle Ajout de combien Ajout de il Ajout du -t- euphonique Ajout de « de » Point d'interrogation.

Ce travail de comparaison permet de commencer un inventaire des transformations opérées spontanément, et surtout de s'interroger sur les phénomènes de la langue en cause comme le stipulent les programmes :

¹¹ Toutes les références renvoyant à la partie « Observation réfléchie de la langue française » des programmes seront notées « ORLF ».

L'observation réfléchie de la langue française conduit les élèves à examiner des productions écrites comme des objets qu'on peut décrire, et dont on peut définir les caractéristiques. Ils comparent des éléments linguistiques divers (textes, phrases, mots, sons, graphies...) pour en dégager de façon précise les ressemblances et les différences [BOEN, p.74, ORLF].

La comparaison se poursuit alors avec une autre production (ou plus) pour examiner les variantes et les constantes.

	8 lapins sont nés pendant la nuit.	Samedi soir papy a 27 lapins.	Dimanche matin, papy a 35 lapins.
	Chez papy, 8 lapins sont nés pendant la nuit de samedi à dimanche.	Samedi soir il en avait 27.	Combien papy a-t-il de lapins dimanche matin ?
	Pendant la nuit de samedi à dimanche, 8 lapins sont nés.	Papy en avait 27 samedi soir.	Combien papy avait-il de lapins dimanche ?
Variantes	Place différente des marques temporelles	Place différente des marques temporelles	Différence du temps du verbe.
Constantes		Même usage du verbe à l'imparfait	Même déplacement de la marque temporelle.

Pour le second type d'énoncé, il est possible de comparer directement deux productions :

	Dimanche matin, papy a 35 lapins.	8 lapins sont nés pendant la nuit.	Samedi soir papy a 27 lapins.
	Dimanche matin, papy a 35 lapins.	Sachant que 8 lapins sont nés pendant la nuit de samedi à dimanche,	combien papy en avait-il samedi soir ?
	Dimanche matin, papy a 35 lapins.	8 lapins sont nés la nuit précédente.	Combien de lapins avait papy samedi soir ?
Variantes		Ajout de « sachant que », avec le début d'une phrase complexe. Ponctuation : virgule ou point	Proposition ou phrase interrogative. Pronominalisation. Ajout d'un trait d'union. Première lettre minuscule ou majuscule.
Constantes	Pas de modifications.	Marque temporelle développée.	Modification du temps du verbe. Déplacement de la marque temporelle.

Pour être efficace, l'analyse doit s'appuyer sur la comparaison de différentes productions des élèves entre elles, et avec les phrases de l'histoire. Cela permet de comparer les transformations opérées en passant de l'histoire à l'énoncé ainsi que les différentes formulations, correctes ou non. Il n'est pas nécessaire d'examiner ainsi toutes les productions mais il est préférable de faire un choix en fonction des faits de langue les plus intéressants. Pour l'instant, il ne s'agit pas de valider, encore moins d'évaluer les productions réalisées par les élèves, mais de soulever un questionnement lié à l'usage de la langue.

Cette activité d'analyse de productions, qui fait partie intégrante d'une démarche de production d'écrits, révèle plusieurs intérêts :

- Elle favorise la mise en évidence de faits grammaticaux et centre l'attention sur la langue.
- Elle fait émerger une série de questions qui concernent la langue et son fonctionnement et contribue à éveiller la curiosité des élèves à ce sujet. Ces questions peuvent apparaître *a priori* mais aussi *a posteriori* après examen des productions.
- Elle révèle les compétences des élèves, leurs manques et leurs difficultés tant au niveau des savoirs sur la langue, que des savoir-faire dans l'activité d'écriture. Le dispositif révèle ce que les élèves ignorent et ce qu'ils ne maîtrisent pas encore complètement. Contrairement aux productions d'adultes en formation initiale et continue, les productions des élèves, souvent « pauvres », contiennent aussi des erreurs, reflets de leurs difficultés ou de leurs manques.

Ces limites de l'analyse de production conduisent tout naturellement à un autre dispositif, apte à construire des savoirs sur la langue, susceptibles de devenir des compétences d'écriture et de lecture. Il est donc nécessaire de recourir à d'autres supports dans des séances d'observation de la langue.

Ce travail de production d'énoncés de problèmes de mathématiques devrait permettre aux élèves de mieux analyser les énoncés des problèmes qu'ils ont à résoudre en se forgeant une meilleure représentation de la situation.

II – 2 Vers un outil mathématique

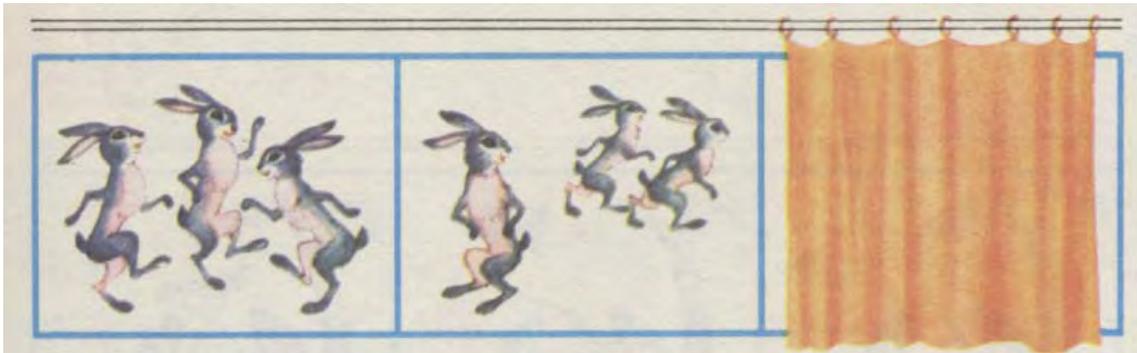
II – 2.1 Vers une autre représentation

Les problèmes additifs donnent souvent l'occasion aux maîtres de proposer (ou de faire construire) des représentations aux (par les) élèves. Ces représentations, souvent des dessins, ne distinguent généralement pas les trois périodes différentes auxquelles renvoie le texte (période qui précède la transformation, période de la transformation, période qui suit la transformation). A chacune des deux périodes extrêmes correspond un état (E_i , E_f). A la période de la transformation correspond une suite continue d'états que même les meilleures caméras ne pourraient représenter que par un nombre très restreint d'images par seconde.

Si aucun auteur de manuel, aucun enseignant ne se prive de représentations par des dessins pour résoudre les problèmes additifs, c'est sans doute qu'il est nécessaire de représenter l'histoire autrement que par le seul texte pour permettre aux élèves de travailler dans d'autres registres que ceux de la langue naturelle et des écritures mathématiques et de se forger d'autres représentations, plus opérationnelles pour la résolution de problèmes.

Certains auteurs n'hésitent pas à représenter la disparition d'objets en barrant ceux-ci, d'autres s'inspirent des bandes dessinées. Dans la majorité des cas, les trois périodes nécessaires à une bonne représentation de l'histoire, ne sont clairement établies.

Dans sa thèse, Régina Damm¹² donne une représentation des problèmes additifs où les trois périodes sont marquées, comme le faisaient avant elle les auteurs du manuel russe¹³ de



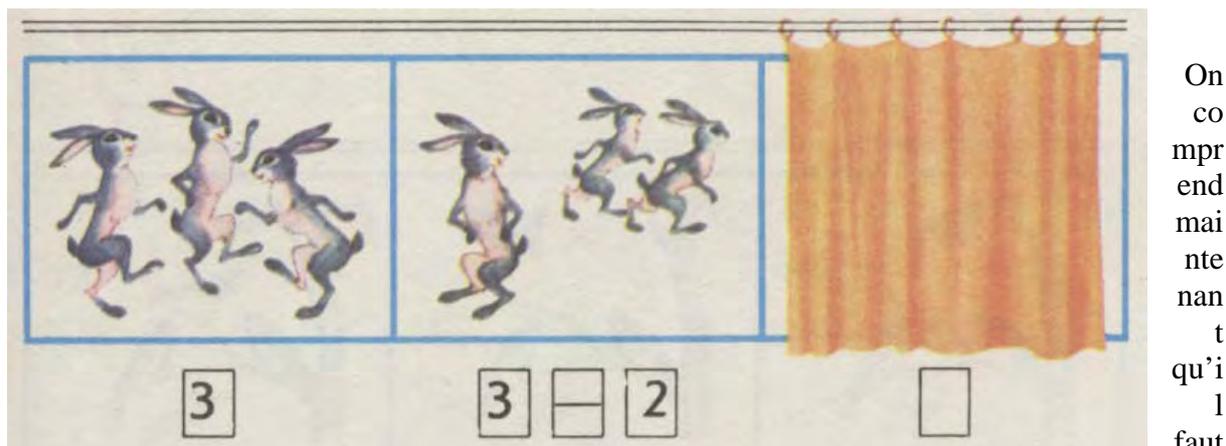
première année reproduit ci-dessous.

Comment faut-il lire cette série de trois images ?

Trois lapins dansent, ils continuent à danser ou s'éloignent au second plan, puis... mystère ?

En fait, la lecture de l'ouvrage montre rapidement un code mis en place dans la classe et qui fonctionne tout au long du livre : si des animaux regardent ostensiblement vers l'extérieur ou tournent le dos, ils quittent la scène. Les trois lapins de la deuxième image ne dansent pas. Un, le plus à gauche, regarde les deux autres s'en aller.

Demander aux élèves le nombre de lapins dans le premier cadre, c'est obtenir la réponse 3. Demander celui du deuxième cadre, c'est aussi obtenir la réponse 3. Qui oserait dire qu'il n'y a qu'un lapin dans le deuxième cadre ? Personne bien évidemment, sauf le manuel lui-même. Comme le montre l'extrait ci-dessous.



écrire 1 dans la case placée sous le rideau et que ce 1 va représenter le seul lapin restant après

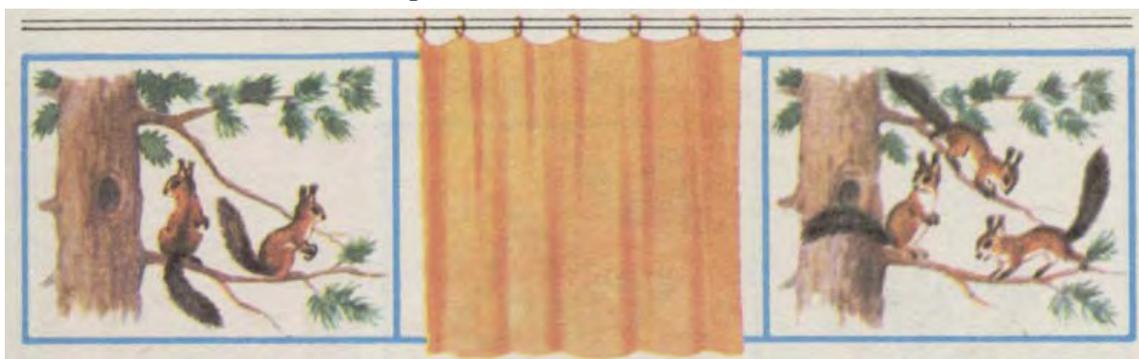
¹² *Apprentissage des problèmes additifs et compréhension de texte*, Régina Damm Flemming ; Sous La Direction De François Pluvinage, Strasbourg 1992.

¹³ *Matematika 1*, Moro et Stepanova ; Moscou, 1990.

le départ de ses deux compères. Mais $3 - 2$ font 1, autant en Russie qu'en France. Pour les élèves, il y a alors dissociation du nombre de lapins observés dans le deuxième cadre et celui indiqué sous ce cadre. Bien évidemment, ce n'est pas le propos des auteurs qui voient dans le signe $-$, celui d'une transformation. Or ce signe n'indique pas, dans ce cas, une transformation, mais un résultat et ne devrait être utilisé que sous le troisième cadre où l'on pourrait écrire indifféremment 1 ou $3 - 2$. Dans chacun des autres cadres, on pourrait aussi écrire $2 + 1$, $1 + 2$, 3 ou même $5 - 2$...

Les signes $+$ et $-$, s'ils indiquent bien le résultat d'une transformation, n'expriment pas cette transformation pendant son déroulement. Il en serait de même de l'utilisation d'autres signes comme des vecteurs (l'origine étant attachée à la première période, l'extrémité à la troisième période, le vecteur étant dessiné dans l'espace réservé à une seule et même période confondrait de fait les trois périodes).

L'image suivante va permettre d'exprimer autrement la transformation opérée. Il est clair que -si on lit de gauche à droite-, dans un premier temps deux écureuils se trouvent dans le champ de vision et que, dans un troisième temps, trois écureuils s'y trouvent. On peut en déduire que le rideau cache ce qui ne peut être montré, dessiné, à savoir une longue période, celle de la transformation. Ainsi, on peut être amené à décrire cette transformation en utilisant, de



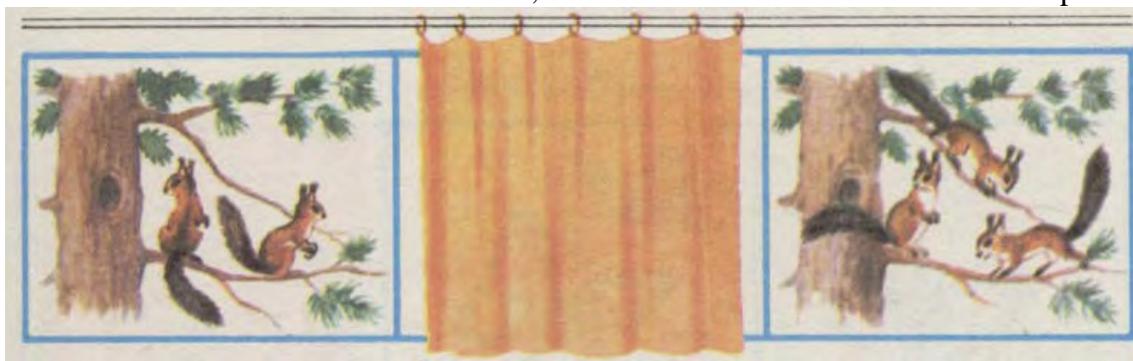
manière
e
complémentaire
e au
registre
figural,
le
registre
de la

langue naturelle. On ne représente pas par un dessin ce qui ne peut l'être, sauf à engendrer des erreurs de lecture d'image, des erreurs de conversions de registres (par exemple écrire $3 - 2$ sous l'image où il y a trois lapins dans le cadre).

Registre figural et registre de la langue naturelle ne sont pas toujours équivalents. Certaines situations imposent d'utiliser la langue naturelle, c'est le cas pour décrire une transformation, d'autres situations peuvent être décrites soit par l'un des deux registres, soit par l'autre (c'est le cas des états, et dans ce cas, le registre figural pourra être plus riche... on peut apprendre ici que l'arbre a un trou, on pourrait dénombrer le nombre de touffes d'épines ou de feuilles, le nombre de branches... sans que tous ces détails ne soient écrits).

Ceci a conduit à proposer une représentation dans laquelle chacun des deux registres joue un rôle qui lui est propre et où, surtout, aucune représentation erronée ne vient décrire la transformation.

Aucune transformation ne sera dessinée, mais toute transformation sera décrite par les mots



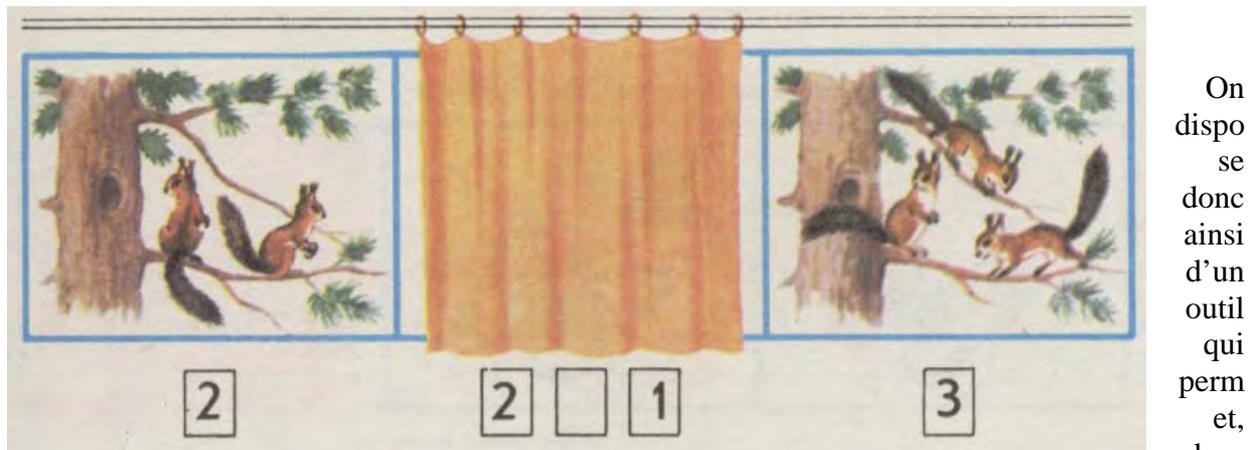
de
la
lan
gue

française. Les deux registres, le registre figural et le registre de la langue naturelle sont complémentaires et utilisés un peu comme le seraient des engrenages. Ceci est illustré dans le dessin suivant.

On peut maintenant compléter par des étiquettes indiquant le nombre d'écureuils sous chaque image. On obtient alors une représentation telle que la suivante :



, proposée dans l'ouvrage russe.



certain cas, de bien représenter l'histoire sous-jacente à un énoncé de problème et d'en extraire la solution de l'énoncé.

Cet outil

- cache ce qui ne peut être dessiné (les transformations),
- décrit les transformations en langue naturelle (les dessins ne conviennent pas),
- comporte un axe du temps.

Mais un tel outil reste très marqué par le contexte. Il faudrait en effet dessiner des écureuils, des lapins, des poules... et que faire des températures par exemple ? L'outil peut manifestement convenir pour les grandeurs dénombrables, mais peut-être moins pour

certaines grandeurs repérables¹⁴. Il convient donc de le généraliser pour obtenir un outil adapté, adaptable à toute situation.

L'outil suivant a été élaboré et testé en classes de début de cycle 3.



Cet outil conjugue une sorte d'axe du temps, axe qui ne correspond pas à un véritable axe du temps perçu comme axe des nombres réels, comme un axe des abscisses, mais simplement à la suite de trois¹⁵ périodes, chacune correspondant à un état. L'axe des ordonnées est lui un véritable axe sur lequel on représentera les valeurs de la variable en jeu.

II – 2.2 Résoudre un problème avec ce mode de représentation

Comment résoudre, par exemple, le problème 8 avec ce système ?

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 ?

Etape 1 : repérer les différentes **périodes** par les marqueurs temporels.

¹⁴ On pourrait parler de nombre de degrés pour exprimer une température, mais on ne pourrait pas dessiner, sauf à induire des représentations très erronées, ce nombre de degrés comme on dessine des lapins.

¹⁵ Il se généralise à davantage de périodes en fonction du problème, notamment des problèmes à plusieurs transformations.



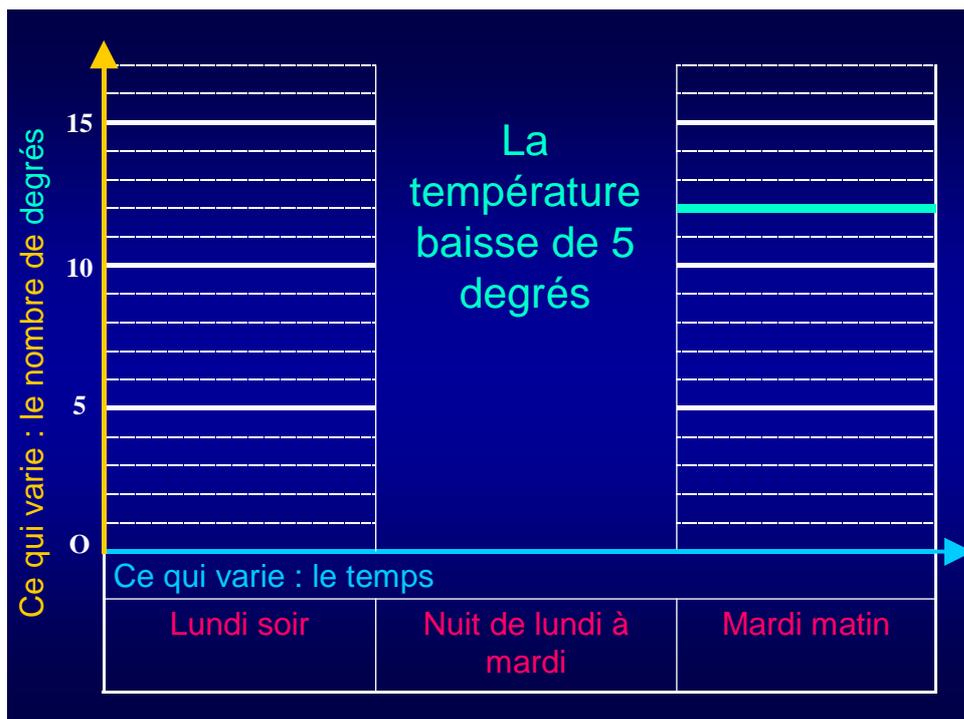
Etape 5 : repérer les informations portant sur cette variable (valeurs connues, variations).

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 ?

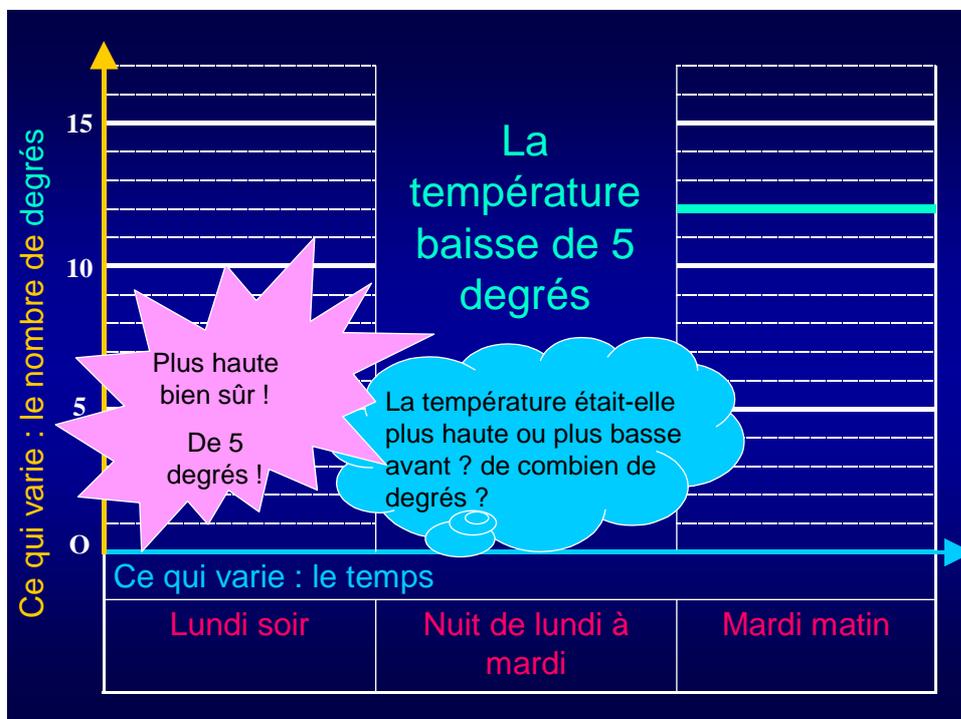
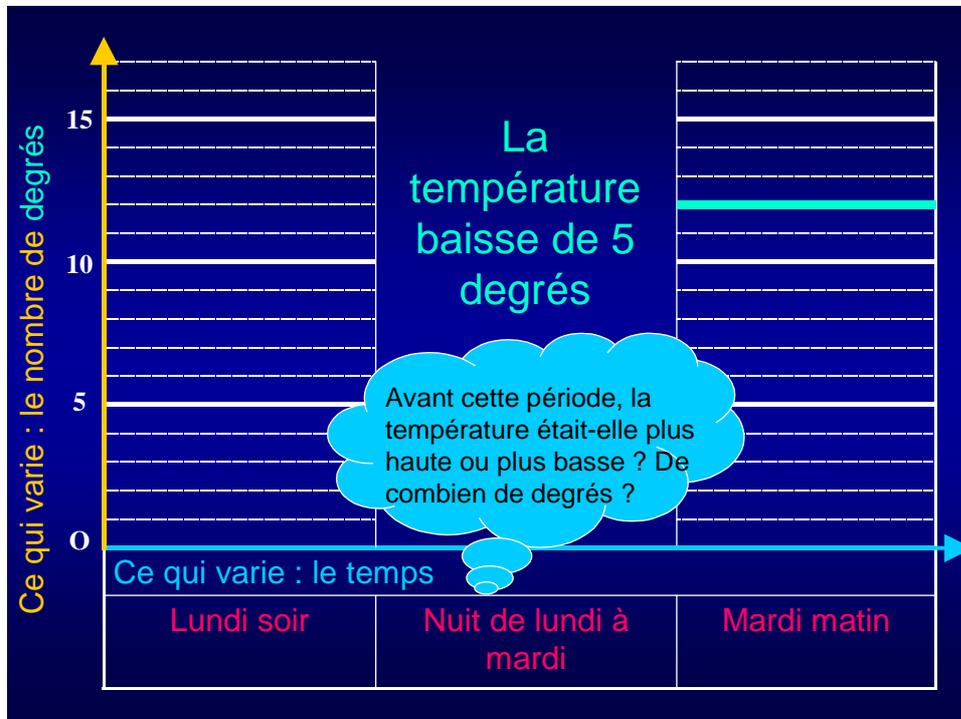
Etape 6 : les reporter sur le graphique.

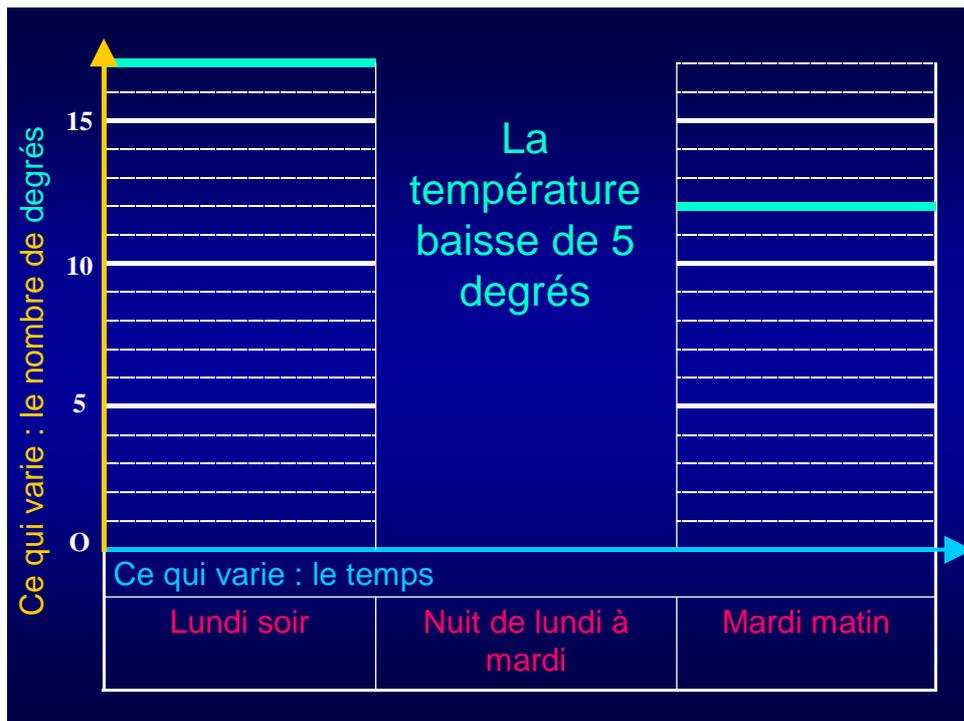
On obtient :



Etape 7 : compléter les informations pour reconstituer l'histoire

Afin de reconstituer l'histoire, l'élève doit interroger la situation présentée de manière incomplète dans le graphique. Il est donc amené à se poser des questions comme celle figurant dans la bulle ci-dessous ; question dont la réponse conduira vers la solution du problème.





Etape 8 : répondre à la question.

Lundi soir, la température dans la cour de l'école était de 17 degrés.

II – 2.3 Produire une histoire avec ce mode de représentation

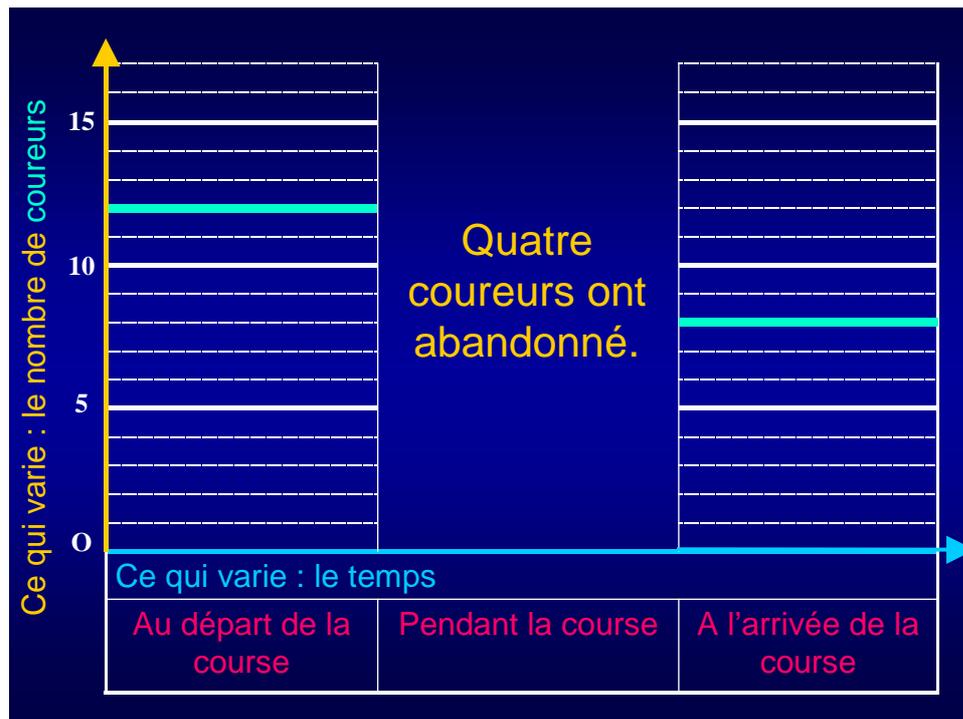
Ce même outil permet de produire des histoires, puis des énoncés.

Pour produire une histoire,

- on choisira une variable (ce qui varie),
- on attribuera des valeurs fixes et une variation,
- on déterminera des périodes,
- on écrira l'histoire dans l'ordre chronologique sans omettre aucune information, sans en rajouter.

Les élèves ont utilisé facilement cet outil pour produire des histoires par imitation.

Voici un exemple d'histoire produite :



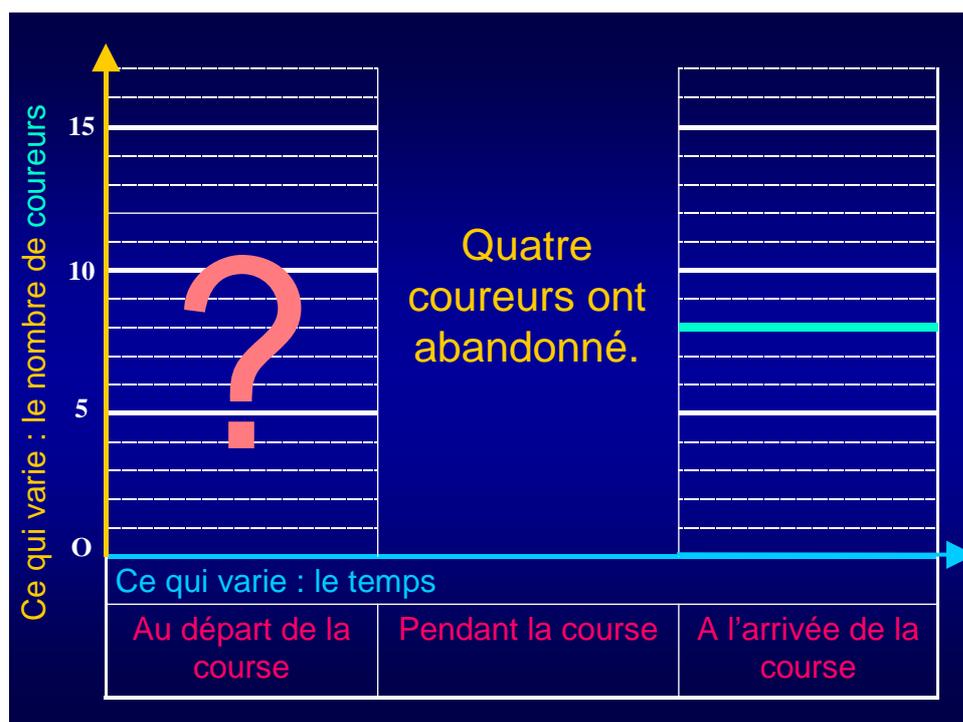
d'où la mise en mots suivante de cette histoire :

Douze coureurs avaient pris le départ d'une course cycliste. Quatre coureurs ont abandonné en cours de route. Il n'y avait plus que huit coureurs à l'arrivée de la course.

II – 2.4 Produire un énoncé avec ce mode de représentation

Une fois l'histoire produite, l'énoncé ira (presque) de soi. Il suffira de cacher une donnée et d'écrire ensuite l'un des énoncés possibles en respectant les contraintes imposées.

Voici, dans l'espace de ces modes de représentations, un problème relatif à la même histoire.



Voici un énoncé possible :

Il n'y avait que huit coureurs à l'arrivée de la course cycliste. Quatre coureurs avaient abandonné en cours de route. Combien étaient-ils au départ de la course ?

III – MANIPULER DES ÉNONCÉS POUR OBSERVER LA LANGUE

L'observation réfléchie de la langue française vise clairement à donner aux élèves les moyens de mieux écrire et mieux lire, comme le stipulent les programmes de l'école primaire :

Les connaissances acquises dans les séquences consacrées à la grammaire sont essentiellement réinvesties dans les projets d'écriture (quel que soit l'enseignement concerné). [...] La familiarisation acquise avec les structures de la langue permet aussi de résoudre certains problèmes de compréhension face à des textes plus complexes [BOEN, p.75, ORLF].

Tous les enseignements peuvent donc susciter des projets d'écriture explicitement reliés à des apprentissages sur la langue. Le choix des savoirs à acquérir se réalise en fonction d'une programmation établie *a priori* et des besoins des élèves, c'est-à-dire des manques constatés lors de l'analyse de productions. Dans le cas des énoncés de problèmes additifs, certains faits de langue sont récurrents et permettent de prévoir des apprentissages à mettre en œuvre.

Deux raisons essentielles justifient le recours à des supports mathématiques pour construire les séances d'observation réfléchie de la langue. En effet, la compréhension du fonctionnement de ces faits de langue est indispensable à la compréhension fine de l'énoncé. Par ailleurs, le transfert des connaissances ainsi acquises sur la langue en compétences de lecture et d'écriture est facilité par cet ancrage dans le contexte précis des apprentissages mathématiques.

[les projets d'écriture] peuvent servir de supports à de nouvelles observations des phénomènes lexicaux, morphosyntaxiques ou orthographiques [BOEN, p.75, ORLF].

Les mathématiques constituent donc un support privilégié pour l'observation de certains faits de langue marquants.

III – 1 Les faits de langue marquants

L'analyse des productions a permis de faire un inventaire de faits de langue au fil des productions. Trois faits de langue apparaissent de manière répétitive dans toutes les productions. Ils apparaissent au niveau du texte pour établir la cohérence entre les phrases par un usage approprié des chaînes anaphoriques (pronoms et groupes nominaux renvoyant à un même référent) mais aussi dans le marquage de la temporalité, notamment de celui de l'antériorité lorsque l'ordre d'énonciation est différent de l'ordre chronologique. D'autres faits de langue apparaissent plutôt au niveau de la phrase, comme ceux qui concernent le passage de la phrase déclarative à une phrase interrogative¹⁶. Ils soulèvent tous des questionnements qui peuvent devenir autant d'objectifs d'apprentissage sur la langue en fonction des besoins constatés.

III – 1.1 Pronominalisation et substitution¹⁷

Plusieurs questionnements sont susceptibles d'être soulevés à propos de la substitution impliquant l'usage d'un pronom :

Quand utiliser un pronom ?

Quels sont les mots remplacés par un pronom ? Quel pronom remplace tel groupe nominal ?

Quelle sorte de pronom utiliser ? En particulier, quand utiliser « en » ?

Où sont placés les pronoms dans la phrase ? dans le texte ?

L'histoire des lapins n'utilisant aucun pronom, il n'apparaît peut-être pas nécessaire aux élèves d'en employer dans les énoncés. D'ailleurs, les énoncés de la seconde production n'en présentent pas¹⁸. Or la plupart des énoncés de problèmes dans les manuels utilisent des pronoms, source de difficulté pour la lecture, notamment le pronom « en ». S'interroger sur l'opportunité et le choix d'une substitution est un geste attendu de l'élève dans toute situation de production.

III – 1.2 Marqueurs temporels

Les interrogations soulevées par les modifications des marqueurs temporels concernent autant leur cause que leur forme ou leur place dans l'énoncé.

Pourquoi faut-il modifier les marqueurs temporels ?

Comment montrer la succession des périodes ?

¹⁶ Pour une analyse complète des faits de langue, voir le compte rendu de l'atelier *Lire et écrire des énoncés de problèmes additifs (2) : la place de la langue*, in Actes du XXXII^e colloque COPIRELEM, IREM de Strasbourg.

¹⁷ Pour une analyse détaillée voir le compte rendu de l'atelier *Lire et écrire des énoncés de problèmes additifs (2) : la place de la langue*, in Actes du XXXII^e colloque COPIRELEM, IREM de Strasbourg.

¹⁸ Sauf un pronom de reprise dans une des phrases interrogatives.

Quels sont les moyens linguistiques pour marquer le temps, c'est-à-dire les moments où les actions se déroulent les unes par rapport aux autres ?

Quels temps verbaux peut-on utiliser pour marquer les différentes périodes ?

Où se situent les marqueurs temporels dans la phrase ? Peut-on les déplacer ? Changent-ils de place selon le type de phrase (déclarative ou interrogative) ?

La modification des marqueurs temporels est une des conséquences du bouleversement de l'ordre chronologique. En effet, si l'ordre des phrases n'est pas celui du déroulement temporel chronologique, la langue doit indiquer l'antériorité ou la postériorité afin de le signaler au lecteur. Un des moyens utilisés est le temps des verbes, notamment l'imparfait. Ajouter des précisions à un complément de phrase en est un autre.

III – 1.3 Phrase interrogative

De nombreux éléments entrent en compte dans la transformation d'une phrase déclarative en phrase interrogative :

Quels sont les éléments qui s'ajoutent lorsqu'on formule une phrase interrogative ?

A quoi sert le mot « combien » ? Quel mot remplace-t-il ?

Où sont placés les mots dans la phrase interrogative ? Quels mots changent de place par rapport à la phrase déclarative ?

Les phrases interrogatives majoritairement présentes dans les énoncés de problème additifs sont des phrases interrogatives partielles introduites par les mots « combien » ou « quel ». La phrase du type « Que s'est-il passé ? » demande une formulation complète de la phrase mais ne suscite pas de transformation.

Ce classement des faits de langue marquants fait apparaître trois incidences dans l'opération de réécriture d'une histoire vers un énoncé :

Des ajouts ou retraits d'éléments

Des substitutions ou remplacements

Des déplacements dans la phrase ou dans le texte

Les séances d'observation réfléchie de la langue vont mettre en œuvre les mêmes opérations en s'intéressant à un apprentissage ciblé.

III – 2 Les démarches d'apprentissage

Concernant les apprentissages à réaliser, il convient de distinguer d'une part les savoirs sur la langue qui seront d'ordre sémantique, syntaxique ou morphologique et qui renvoient à des connaissances, et d'autre part les savoir-faire en lecture et en écriture qui constituent autant de compétences. Un apprentissage « traditionnel » comprenant l'apprentissage d'une règle et des exercices d'application ne favorise pas le transfert entre les connaissances et les compétences. La mise en place de démarches d'apprentissage plus efficaces nécessite de s'interroger sur le savoir même à mettre en place au niveau notionnel, sur les démarches d'acquisition de ce savoir et sur leur lien avec les compétences effectives de lecture et d'écriture visées, par

exemple, dans le cas des énoncés mathématiques, une bonne représentation du problème afin de le résoudre.

III – 2.1 Une démarche active

On privilégiera donc une démarche où l'élève est acteur dans la construction de son savoir comme le recommandent les programmes :

[...] l'observation réfléchie de la langue française doit être un moment de découverte visant à développer la curiosité des élèves et leur maîtrise du langage, et non une série d'exercices répétitifs mettant en place des savoirs approximatifs et l'usage prématuré d'une terminologie inutilement complexe. [BOEN, p.74-75, ORLF].

Pour que l'élève puisse mettre en relation ses apprentissages en langue et les compétences en lecture dont il a effectivement besoin pour mieux comprendre un texte, les ateliers de lecture se focalisent, en particulier, sur les indices linguistiques dans la construction du sens :

Il convient [...] 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. [BOEN, p.74, « Atelier de lecture »].

Cette stratégie est similaire à celle que réalisent les élèves lorsqu'ils observent le fonctionnement de la langue :

L'observation réfléchie de la langue française conduit les élèves à examiner des productions écrites comme des objets qu'on peut décrire, et dont on peut définir les caractéristiques. Ils comparent des éléments linguistiques divers (textes, phrases, mots, sons, graphies...) pour en dégager de façon précise les ressemblances et les différences. [BOEN, p.74, ORLF].

Afin de faciliter le transfert en écriture, cette démarche doit être similaire à ce que les élèves ont à mettre en œuvre lorsqu'ils écrivent ou plutôt réécrivent :

La révision reste, comme dans tous les projets d'écriture, un moment essentiel. Les élèves doivent être régulièrement conduits à ajouter, supprimer, remplacer, déplacer des fragments de textes [...]. [BOEN, p.76, « Ecrire à partir de la littérature »].

Ainsi, la première compétence devant être acquise en fin de cycle 3 dans le cadre de l'observation réfléchie de la langue concerne justement ces opérations, et l'élève doit être capable de :

effectuer des manipulations dans un texte écrit (déplacement, remplacement, expansion, réduction). [BOEN, p.76, ORLF].

Dans l'acte d'écrire comme dans la phase de construction de savoir, l'élève est donc conduit à réaliser le même type de manipulations, attitude qui favorise le transfert de compétences autant que de connaissances.

Pour faciliter le transfert des apprentissages sur la langue à un autre domaine, les savoirs acquis en langue sont systématiquement et explicitement réinvestis dans des situations de lecture et d'écriture, en utilisant les mêmes démarches.

La démarche préconisée dans les programmes de l'école primaire consiste donc à proposer un corpus de textes dits « d'experts », produits par l'enseignant ou récoltés dans des manuels, et à les observer en utilisant notamment des « techniques d'exploration du langage » :

classer (des textes, des phrases, des mots, des graphies) en justifiant les classements réalisés par des indices précis,

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. [BOEN, p.74, ORLF].

Les énoncés de problèmes constituent donc un support possible parmi d'autres pour l'observation réfléchie des faits de langue récurrents relevés. Ils sont, par exemple, particulièrement adaptés à l'analyse de phrases appartenant au type interrogatif, importantes pour la compréhension des consignes en mathématiques. Les savoirs réalisés et structurés peuvent être complétés par l'observation d'autres réalisations de phrases interrogatives dans d'autres situations d'énonciations.

III – 2.2 Proposer un nouveau corpus

Le corpus proposé pour observer le fonctionnement de la langue doit être composé de textes connus des élèves afin qu'ils ne soient pas confrontés à des difficultés de lecture inattendues et qu'ils puissent concentrer leur attention sur la langue. Ces énoncés ont donc déjà été rencontrés en classe, résolus collectivement ou individuellement dans une autre situation ou avec des données numériques différentes, et collectés en fonction d'une séance d'observation réfléchie de la langue. En effet, les travaux réalisés par le groupe responsable de la rédaction du document d'accompagnement sur l'observation réfléchie de la langue préconisent de faire des constats sur le fonctionnement de la langue après « cueillette » de faits au cours des activités de lecture/écriture et d'O.R.L. ou dans d'autres domaines disciplinaires¹⁹.

Puisque l'objectif annoncé est de travailler les types de phrases interrogatives dans les énoncés de problème, il convient de choisir les énoncés, fabriqués par le maître ou tirés d'un manuel, en fonction des apprentissages visés, donc avec une variété suffisante de phrases interrogatives. Soit le corpus suivant d'énoncés qui ont été auparavant (dans des séances précédentes) résolus et classés par les élèves en fonction des « drapeaux » :

- A. Dimanche matin, papy a 35 lapins. Samedi soir, papy avait 27 lapins. Combien se sont ajoutés pendant la nuit ?
- B. Dans l'après-midi de jeudi, la température extérieure était de 19 degrés. La température a augmenté de 7 degrés entre le matin et l'après-midi de ce jour. Quelle température faisait-il ce jeudi matin ?
- C. Pierre sort de l'ascenseur au 27^e étage après être monté de 14 étages. A quel étage a-t-il pris l'ascenseur ?
- D. Avant de s'arrêter à l'arrêt « Mairie », un bus transportait 17 personnes. Après l'arrêt de la mairie, le bus transporte 12 personnes. Que s'est-il passé à l'arrêt ?

¹⁹ *Observation réfléchie de la langue*, Document préparatoire au Document d'accompagnement du 25/01/2005, non publié à ce jour.

- E. La voiture de papa a consommé 18 litres d'essence pendant un trajet. Avant de partir, papa avait 35 litres d'essence dans son réservoir. Combien de litres a-t-il à la fin du trajet ?
- F. Après avoir fait ses petits gâteaux, mamy a 7 œufs. Elle avait 24 œufs avant de faire la pâtisserie. Combien en a-t-elle utilisés pour faire les petits gâteaux ?
- G. Avant la récréation, Augustus Gloop 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 ?
- H. 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 ?
- I. 78 coureurs sont présents à l'arrivée de la course. 25 coureurs ont abandonnés. Combien y avait-il de coureurs au départ de la course ?
- J. Pendant la récréation, Carole a joué aux billes et a perdu 7 billes. Avant la récréation, elle avait 15 billes. Combien a-t-elle de billes après la récréation ?
- K. A l'arrêt de la 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 ?
- L. Papa avait 46 € Maintenant il en a 28. Combien a-t-il dépensé ?

Même si l'objet d'apprentissage se situe au niveau de la phrase, il est essentiel de prendre en compte le contexte dans les écrits authentiques²⁰, c'est-à-dire de pouvoir recourir aux énoncés dans lesquels ces phrases apparaissent.

III – 2.3 Classer

Une première activité consiste à relever les phrases interrogatives afin de pouvoir les manipuler. Cette activité préalable est nécessaire pour se familiariser avec l'objet d'étude. En effet, les élèves doivent prendre des repérages dans l'énoncé et se fonder sur un ou plusieurs critères pour isoler les phrases interrogatives, donc de prêter attention à des marques linguistiques, par exemple, la ponctuation, les majuscules ou les mots interrogatif.

Combien se sont ajoutés pendant la nuit ?

Quelle température faisait-il ce jeudi matin ?

A quel étage a-t-il pris l'ascenseur ?

Que s'est-il passé à l'arrêt ?

Combien de litres a-t-il à la fin du trajet ?

Combien en a-t-elle utilisés pour faire les petits gâteaux ?

Combien a-t-il de bâtons de chocolat après la récréation ?

Quelle était la température lundi soir ?

Combien y avait-il de coureurs au départ de la course ?

²⁰ On appelle « écrit authentique », un écrit qui n'a pas été spécialement fabriqué pour la découverte d'un fait de la langue mais qui est issu des différents supports utilisés par la classe, dans ce cas : des énoncés de problèmes.

Combien a-t-elle de billes après la récréation ?

Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?

Combien a-t-il dépensé ?

La première « technique d'exploration » consiste en un classement de ces phrases. Or plusieurs classements²¹ sont possibles en fonction des critères grammaticaux choisis. Pour être pertinent, le classement doit permettre d'observer et de comparer des similitudes dans le fonctionnement de la langue. Il se réalise donc en fonction de l'apprentissage visé. La nécessité de cet apprentissage peut découler de l'analyse de productions et donc d'un besoin des élèves. On peut par exemple s'intéresser aux questions soulevées par le mot « combien » :

A quoi sert le mot « combien » ? Quel mot remplace-t-il ?

Mais l'objectif d'apprentissage peut aussi se déterminer en fonction de problèmes de langue dont les élèves ne peuvent être conscients et dont ils peuvent avoir besoin pour résoudre des problèmes de lecture, ayant des incidences sur la compréhension fine de l'énoncé.

Si l'on s'intéresse au classement des phrases qui commencent par le mot interrogatif « combien », on peut obtenir le classement suivant²² :

« Combien » suivi de « de » et d'un nom	« Combien » suivi d'un verbe	Cas particulier
Combien de litres a-t-il à la fin du trajet ?	Combien a -t-elle de billes après la récréation ?	Combien en a-t-elle utilisés pour faire les petits gâteaux ?
Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?	Combien a -t-il dépensé ?	Combien y avait-il de coureurs au départ de la course ?
	Combien se sont ajoutés pendant la nuit ?	
	Combien a -t-il de bâtons de chocolat après la récréation ?	

Ce classement aboutit à un constat provisoire distinguant deux fonctionnements de « combien » en fonction des mots qui le suivent. Mais cela ne constitue qu'une étape dans la construction d'un savoir et l'activité de classement montre ses limites en isolant deux cas particuliers. Une autre « technique opératoire » est donc utilisée pour poursuivre l'observation de la langue.

III – 2.4 Manipuler

La manipulation consiste à regrouper, déplacer, remplacer des groupes syntaxiques²³ afin de pouvoir classer les phrases commençant par « combien ». Au préalable, il faut découper les

²¹ Voir des exemples de classements dans le compte rendu de l'atelier *Lire et écrire des énoncés de problèmes additifs (2) : la place de la langue*, in Actes du XXXII^e colloque COPIRELEM, IREM de Strasbourg.

²² Les exemples utilisés dans cette partie ont été réalisés en formation initiale et continue, ainsi que dans les ateliers du colloque de la COPIRELEM à Strasbourg en 2005.

phrases en groupes syntaxiques en procédant par tâtonnements. Ce découpage effectif des phrases contraint à des choix et permet des manipulations réelles des groupes syntaxiques dans la phrase, pour une comparaison plus fine des phrases.

Ainsi, les découpages suivants peuvent être proposés :

Combien de litres a-t-il à la fin du trajet ?

Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?

Combien a-t-elle de billes après la récréation ?

Combien a-t-il dépensé ?

Combien se sont ajoutés pendant la nuit ?

Combien a-t-il de bâtons de chocolat après la récréation ?

Combien y avait-il de coureurs au départ de la course ?

Combien en a-t-elle utilisés pour faire les petits gâteaux ?

Plusieurs problèmes peuvent être abordés grâce à ces découpages :

Cette manipulation permet par exemple de reconnaître « y » dans « y avait-il » comme une partie du présentatif « il y a », à l'imparfait, avec un sujet inversé.

Le cas de « en » pose problème parce qu'un autre découpage pourrait être proposé :

Combien en a-t-elle utilisés pour faire les petits gâteaux ?

Le rôle du pronom « en » peut être identifié en recourant au texte de l'énoncé complet :

Après avoir fait ses petits gâteaux, mamy a 7 œufs. Elle avait 24 œufs avant de faire la pâtisserie. Combien en a-t-elle utilisés pour faire les petits gâteaux ?

Il est donc possible de réaliser la substitution suivante :

Combien en a-t-elle utilisés ?

Combien d'œufs a-t-elle utilisés ?

Il s'avère également possible de déplacer le groupe ainsi reconstitué :

Combien a-t-elle utilisé d'œufs ?

Ce constat conduit à réexaminer le corpus pour voir si d'autres groupes de mots sont déplaçables après combien, ce qui nécessite de redécouper les groupes syntaxiques où combien était suivi de « de » et d'un nom :

²³ Un groupe syntaxique constitue une unité fonctionnelle dans une phrase et comporte un ensemble cohérent d'informations.

Combien de litres a-t-il à la fin du trajet ?

Combien a-t-il de litres à la fin du trajet ?

Combien de personnes le bus transportait-il avant l'arrêt ?

Combien le bus transportait-il de personnes avant l'arrêt ?

Combien a-t-elle de billes après la récréation ?

Combien de billes a-t-elle après la récréation ?

Combien a-t-il de bâtons de chocolat après la récréation ?

Combien de bâtons de chocolat a-t-il après la récréation ?

Combien y avait-il de coureurs au départ de la course ?

Combien de coureurs y avait-il au départ de la course ?

Dans deux phrases, aucun déplacement n'est possible après « combien » :

Combien a-t-il dépensé ?

Combien se sont ajoutés pendant la nuit ?

Ces manipulations conduisent à un nouveau classement selon la possibilité de déplacer ou non un certain élément de la phrase. Cette étape constitue un pas vers l'abstraction, parce qu'elle met en évidence un même type de fonctionnement pour une série de phrases apparemment différentes. En effet, la première série de phrases (énoncés E, F, G, I, J, K) comporte un élément déplaçable constitué d'un nom au pluriel (*litres*, *personnes*, *billes*, *coureurs*) ou d'un groupe nominal (*bâtons de chocolat*), avant ou après le groupe constitué par le verbe et son sujet.

Combien de [nom ou GN] [verbe/sujet] [marqueur temporel] ?

Combien [verbe/sujet] de [nom ou GN] [marqueur temporel] ?

Il s'agit en fait de la même phrase simplement formulée de manière différente. Si l'on rajoute la pronominalisation, on peut donc retenir trois formulations possibles pour une même phrase, par remplacement ou déplacement d'éléments. Ce constat est essentiel, pour plusieurs raisons.

Il évite d'abord d'enfermer les élèves dans des automatismes simplistes du type « suivi de nom », « suivi de verbe » qui n'est que partiellement opérant, mais les contraint à mener une véritable activité réflexive et à analyser finement le fonctionnement de la langue.

Ce constat donne aussi aux élèves des moyens de rédaction différents avec une place variable du groupe qui complète « combien » ou l'utilisation du pronom « en ».

Enfin, cette observation permet aux élèves de mieux relier le mot « combien » au moyen de la préposition « de » au nom ou groupe nominal concerné, qui correspond justement au nombre qui est recherché en mathématiques. En effet, s'il est relativement facile de le trouver s'il suit directement « combien », il devient déjà plus difficilement repérable s'il en est séparé par le groupe sujet/verbe.

Pour la seconde série de phrases (énoncés A et L), où aucun déplacement est possible et où « combien » est suivi d'un verbe, il est nécessaire de recourir au texte complet pour savoir sur quoi porte le mot « combien », même si le sens du verbe « dépenser » donne un indice (dépenser de l'argent, des euros, de l'énergie...).

III – 3 Des apprentissages à réaliser

Tous ces constats provisoires issus des classements et des manipulations peuvent conduire à des apprentissages portant sur la langue ou sur l'écrit, ayant des incidences sur la lecture et l'écriture d'énoncés de problèmes.

III – 3.1 Des apprentissages sur la langue

Les constats précédents soulèvent un nouveau questionnement concernant le passage de la phrase déclarative à la phrase interrogative. En effet, à quoi correspond ce « combien (de) » spécifique à la phrase interrogative. Est-il simplement ajouté par rapport à la phrase déclarative ? Ou remplace-t-il un mot ou groupe de mots de la phrase déclarative ?

Or la phrase déclarative correspondante constitue justement la réponse au problème, à laquelle il suffit de revenir pour comparer les deux types d'une même phrase. Par exemples pour les énoncés A et L d'une part, et les énoncés E et I d'autre part.

Enoncé A

Dimanche matin, papy a 35 lapins. Samedi soir, papy avait 27 lapins. **Combien** se sont ajoutés pendant la nuit ?

Réponse : **8 lapins** se sont ajoutés pendant la nuit.²⁴

Enoncé L

Papa avait 46 € Maintenant il en a 28. **Combien** a-t-il dépensé ?

Réponse : Il a dépensé **18 €**

Enoncé E

La voiture de papa a consommé 18 litres d'essence pendant un trajet. Avant de partir, papa avait 35 litres d'essence dans son réservoir. **Combien de** litres a-t-il à la fin du trajet ?

Réponse : Il a **17** litres à la fin du trajet.

Enoncé I

78 coureurs sont présents à l'arrivée de la course. 25 coureurs ont abandonnés. **Combien** y avait-il **de** coureurs au départ de la course ?

Il y avait **103** coureurs au départ de la course.

En transformant strictement la phrase interrogative en phrase déclarative, on peut émettre la conjecture suivante :

- « combien de » suivi d'un nom ou d'un GN, directement ou non, fonctionne comme un déterminant puisqu'il remplace un déterminant numéral.

²⁴ La réponse « 8 se sont ajoutés » pourrait être admise dans le contexte, mais en comparant aux réponses des autres énoncés, on pourrait constater qu'il manque la variable.

- « combien » suivi d'un verbe fonctionne comme un pronom puisqu'il remplace un groupe nominal.

La poursuite de la substitution par d'autres mots connus comme des déterminants ou comme des pronoms permet de vérifier cette conjecture.

Les apprentissages sur la langue permettent donc de rattacher le mot « combien » à la classe des déterminants ou à celle des pronoms, selon son environnement.

III – 3.2 Des apprentissages sur l'écrit

Deux apprentissages sur l'écrit découlent de ces classements et manipulations. Concernant les compétences d'écriture, les élèves peuvent formuler de différentes manières certaines phrases interrogatives commençant par « combien ». Quant à l'implication sur la lecture, un tel travail permet de mieux identifier ce que les élèves doivent chercher, c'est-à-dire la réponse à la question posée.

CONCLUSION

Le dispositif qui a été mis en place n'est pas un dispositif « scientifique », mais **s'appuie** sur une réflexion et des pratiques permettant de développer la maîtrise de la langue en mathématiques. Il en ressort que ce type de travail intégrant apprentissages sur la langue et mathématiques sous forme de projets d'écriture est motivant pour les élèves et leur permet de regarder autrement ces objets que sont les textes d'énoncés de problèmes et par là même d'être en mesure de mieux répondre aux questions posées. De nombreuses difficultés placées à dessein dans les énoncés peuvent être plus aisément surmontées par les élèves.

Le travail relaté ici, réalisé pour partie en classes de fin du cycle 2 et de début de cycle 3, a surtout été approfondi en formations continue et initiale. Les stagiaires ont très souvent fait part de retour positif de réinvestissement dans leurs classes. Des adaptations en ont été faites et expérimentées dans des classes de CP, conduisant aux mêmes évaluations pragmatiques que ci-dessus.

Il est à parier que ce dispositif favorise un meilleur apprentissage de la langue dans des situations qui prennent sens et de bien meilleurs résultats en mathématiques pour ce type de problèmes.

BIBLIOGRAPHIE

CAMENISCH A. & PETIT S. (2005) *Lire et écrire des énoncés de problèmes*, Bulletin vert APMEP, **456**, 7-20.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2005) *Lire et écrire des énoncés de problèmes*, 1-11, in Actes du XXXI^e colloque COPIRELEM, IREM de Toulouse.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2006) *Lire et écrire des énoncés de problèmes additifs (2) : la place de la langue*, 1-21, in Actes du XXXII^e colloque COPIRELEM, IREM de Strasbourg.