Expérience mathématiques-français en classe de sixième

par Hélène VECCHIO et Luc BOUCRIS,
Collège de Pont-de-Chéruy

1. Comment est née cette expérience :

Il ne sera peut-être pas inutile de commencer par le simple récit de notre point de départ. Totalement "accidentel", il comporte néanmoins un certain nombre d'enseignements.

C'est d'abord la remarque faite comme au hasard il y a deux ans par des professeurs de mathématiques : en 6ème nos problèmes sont des problèmes de français. Et une vague discussion. Oui, bien sûr, il doit exister des relations !. Quels sont ces problèmes ? Quelles sont ces relations ? Personne à l'époque n'est capable de le dire. Pour ce premier contact il n'est pas inutile de remarquer que le besoin est ressenti d'abord par les professeurs de mathématiques. Les professeurs de français à première vue peuvent se payer le luxe d'ignorer les autres disciplines. Pourtant il n'est pas rare de rencontrer *ailleurs* la remarque faite par les professeurs de mathématiques. En réalité, dans le 1er cycle, le français est au centre. Comment accepter que le centre puisse ignorer sa périphérie. Mais il a fallu le temps du mûrissement pendant lequel la nécessité de se rencontrer s'est au fond précisée et affinée :

— Pour le professeur de mathématiques, la confrontation renouvelée avec des problèmes de langue identifiés au détour de telle ou telle formulation mathématique, ou symétriquement de telle ou telle autre difficulté de rédaction rencontrée par les élèves.

— Pour le professeur de français, c'est la globalité de sa tâche qui fait problème : comment faire face à toutes les nécessités d'expression. Les exercices habituels répondent à une partie de la demande seulement, voire entrent en contradiction avec d'autres nécessités.

Un exemple seulement pour illustrer ce point : l'emploi du "on", l'opposition entre l'enseignement traditionnel de cet emploi et la réalité de l'emploi courant (y compris celle de l'enseignant de français — à plus forte raison celle des autres enseignants). Rien à voir, dirons-nous, avec l'enseignement des mathématiques ; eh bien si justement, en ce que cet emploi est fonction d'une capacité du langage largement utilisé par les mathématiques : la capacité à généraliser. On et Nous : deux façons différentes de généraliser. Ce rôle de généralisation est superbement ignoré par l'enseignement traditionnel du français, du moins jamais abordé de façon frontale en 6ème. Pourtant, il est central non seulement à l'enseignement des mathématiques tel que le 1er cycle de l'enseignement secondaire le conduit, mais aussi à l'enseignement du français du moins dans les objectifs qu'il se donne (et il est faux de considérer qu'il sera toujours temps d'y penser). Cette remarque est à rapprocher des analyses de Piaget : l'enseignement du 1er cycle correspond aux franchissements de certains stades logiques qui se franchissent naturellement au moment où ils peuvent être franchis si l'environnement socio-culturel le permet ; mais si ces stades sont ignorés et si la "nature" (socio-culturelle) ne supplée pas à cette ignorance, la bonne volonté pédagogique est source de davantage de blocages que de solutions.

La perception de ces difficultés est loin d'être spontanée. Pire, la meilleure bonne volonté n'y suffit pas. Pire encore, leur connaissance théorique n'éclaire pas nécessairement le détail de la pratique quotidienne. La meilleure possibilité offerte à cette perception, c'est encore ce que nous appelions plus haut une "rencontre" qui la fournit. C'est, par exemple, la fréquentation de l'usage mathématique du langage qui a permis au professeur de français de relever des "erreurs" de langage qu'il commet quotidiennement en enseignant la grammaire : "Qu'est-ce que c'est ?" demande-t-on habituellement aux élèves en confondant allègrement ce que la grammaire traditionnelle appelle la "nature" et la "fonction", rendant plus difficile ainsi la perception des différences entre ces deux notions. Et régulièrement l'enseignement du premier cycle fait appel à des généralisations que le langage autorise mais qu'il est loin de rendre automatique.

Le stade des premiers constats franchi, la décision de "faire quelque chose ensemble" est née sans projet précis de part ni d'autre, mais avec une confiance mutuelle en la capacité de l'"autre" à faire surgir les problèmes.

2. Repérage

C'est donc le professeur de mathématiques qui est "demandeur" ; c'est lui qui identifie tel ou tel problème qu'il rencontre à un problème de français. Qu'est-ce que cela peut bien vouloir dire pour lui ? Au départ, beaucoup de choses : les explications et l'ensemble des activités du cours de mathématiques utilisent le langage courant ; en ce sens, quand l'élève domine mal sa langue les explications sont, pour lui, plus difficiles à comprendre ; et de façon symétrique, il aura davantage de mal à exprimer ce qu'il désire, y compris bien entendu dans le domaine mathématique. Cette dimension, bien entendu, existe ; elle appelle déjà un rapprochement entre les deux disciplines : en français initier les élèves à un certain vocabulaire logique ou à certains types de phrases typiques du cours de mathématiques ne serait certainement pas du temps perdu. Bien entendu, les professeurs de mathématiques sont les mieux armés pour ce travail ; mais le cours de français permettrait de situer cet enseignement dans un autre contexte ; et pour reprendre un exemple déjà utilisé, il serait certainement utile pour les élèves de voir préciser le sens du "on" (on admet) des mathématiciens (strictement équivalent à leur "nous" duquel la première personne du singulier disparaît), sens qui est sensiblement différent de celui qu'il a dans le langage le plus courant, puisqu'il atteint à l'universalité parfaite.

En poussant à l'extrême ce type d'approche, on peut être conduit à une autre interprétation de la demande des mathématiciens : les difficultés rencontrées par l'élève étant affaire de langue ne sont pas directement de nature mathématique ; la logique "naturelle" de la construction mathématique ne permettrait d'ailleurs pas de comprendre qu'on puisse rencontrer des difficultés avec elle, au moins au niveau des notions "évidentes" qui sont abordées en 6ème. Ainsi pour l'enfant qui ne comprend pas, deux hypothèses, dans cette perspective, se présenteraient :

1/ c'est un pur et simple problème de langage ; renvoi pur et simple vers le professeur de français ou du moins vers tous ceux qui contribuent à l'acquisition de la langue,

2/ c'est un problème de Q.I. Ce type de démarche est tentant au fond pour les enseignants des disciplines scientifiques. En fait l'enfant qui ne comprend pas aurait ainsi des "raisons" qui tiennent à des structures fondamentales de raisonnement ou de langage.

L'hypothèse qui nous a servi de point de départ est là : dans l'idée que le *langage peut faire obstacle, pour des raisons fondamentales, à l'intelligence mathématique des choses.* Cette hypothèse s'appuie sur une conception des deux disciplines qui les relie bien plus étroitement qu'il n'était envisagé précédemment. Le langage serait le soubassement des mathématiques ; les mathématiques constitueraient une sorte de langage dans le langage, à tout le moins un usage spécifique du langage, par conséquent, par moments, une spécialisation de certaines capacités propre à la langue (cf. le chapitre sur le nom), à d'autres moments une exploitation de certaines virtualités de la langue (cf. le chapitre sur la généralisation), à d'autres moments enfin un détournement plus ou moins poussé du langage courant (en particulier au niveau du vocabulaire - cf. le chapitre sur le mot *égale*).

C'est ainsi que, conçue au départ comme une possibilité de déblayer le terrain pour l'enseignement des mathématiques, la situation du français dans cette expérience s'est peu à peu transformée. Notre formule initiale était que le français ferait "jouer" de façon que les mathématiques puissent ensuite "travailler" sur un terrain déblayé par le jeu (cf. l'utilisation des mots croisés dans le chapitre sur les phrases équivalentes, pour prendre, au sens strict, cette notion de jeu). Cependant cette conception des choses n'éclaire qu'en partie ce qui s'est passé puisqu'on a abouti plutôt à un échange dans lequel au fond l'usage mathématique du langage conduirait à éclairer ou à mettre en évidence d'autres usages (c'est ainsi que tout naturellement le chapitre sur le nom aborde la question de la métaphore) quand on attribue à un objet un nom nouveau (cette lampe est un soleil).

3. Nommer

C'est pourquoi, tout naturellement, notre démarche a débuté par l'acte de nommer car cette fonction, une des plus fondamentales de la langue, correspond sans doute aussi à un des fondements de l'activité mathématique : trouver le nom adéquat à l'objet placé dans une situation donnée, c'est non seulement identifier l'objet mais déjà dominer la situation, en mathématiques, comme dans d'autres circonstances.

Le point de départ de ce chapitre a consisté à faire prendre conscience du fait qu'à un même objet correspondent plusieurs noms. D'où en français, comme en mathématiques, des exercices d'exploration de ce phénomène.

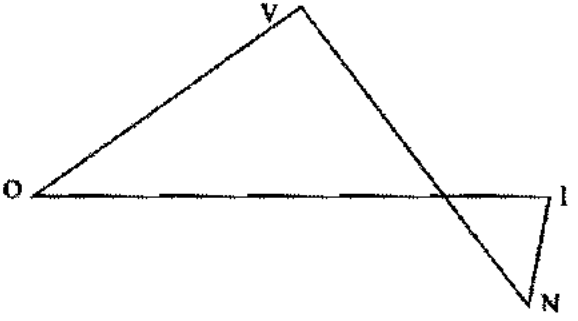
Quelques exemples :

a) indiquer les différents noms qui peuvent te convenir.

b) construire un court récit utilisant les différents noms qui servent à désigner une personne donnée.

Exemple : Hier ma cousine est venue à la maison ; elle a parlé à *mon père* et *lui* a dit : "*mon oncle*" tu es menuisier, parle-moi de ton métier".

c) Nommer l'objet dessiné au tableau



Les élèves ont proposé différents noms et écritures :

polygone, ... OVNI, ...

On a multiplié les exercices géométriques et numériques afin de faire ressortir que :

— pour bien connaître l'objet dont on parle, il faut le nommer, l'écrire d'une certaine façon ;

— on peut trouver différentes écritures mais,

— on ne peut pas écrire de la même façon deux objets différents.

L'étape suivante a donc consisté à faire comprendre que ces changements de nom ne sont pas tous équivalents, mais répondent à des fonctions diverses :

d) Choisir un animal et à l'aide d'un dictionnaire "Larousse", retrouver les différents noms qui lui conviennent dans la classification zoologique.

La fonction poursuivie ici par l'acte de nommer est celle du "rangement".

e) Fabriquer des phrases du type "Cette lampe est un vrai soleil".

Le changement de nom ici correspond à l'introduction d'un sens supplémentaire, d'un "surplus" de sens attribué à l'objet.

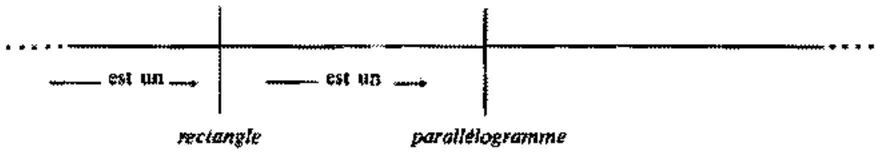
A chacune de ces fonctions ont correspondu des exercices multiples pour finalement aboutir à la construction, par les élèves, du tableau suivant qu'on leur a demandé de compléter par (+) ou par (−) et qui fait un bilan des différentes fonctions du changement de désignation selon l'activité de langage dans laquelle on se trouve (usage courant ; bien sûr on pourrait affiner cette notion, activité mathématique ou autre activité scientifique, que par la même occasion nous avons abordée).

Raisons de changer de désignation	mathématiques	autres sciences (biologie,...)	langage courant
contexte			
précision			
mise en ordre			
sens nouveau			
expression de mes pensées			
expression de mes sentiments			
éviter les répétitions			

4. Du particulier au général

Les exercices précédents ont mis en évidence le fait qu'un objet peut avoir un nom plus ou moins général :

a) on a précisé les notions de quadrilatères,... polygones et construit une échelle.



puis montré, à l'aide d'exemples et contre-exemples, que l'on doit se placer au degré de généralité indiqué par un énoncé mathématique (et non pas particulariser).

Ce phénomène a une grande importance dans toute une série de questions sémantiques ou syntaxiques couramment rencontrées dans le langage courant.

L'exercice b) met en évidence la nécessité absolue de particulariser l'objet, soit par le langage, soit par la situation quand on veut lever les ambiguïtés de désignation.

b) Identifier les différents "Bobby Watson", leur inventer un signe "particularisant" :

La Cantatrice Chauve

Mme Smith : Mais qui prendra soin des enfants ? Tu sais bien qu'ils ont un garçon et une fille. Comment s'appellent-ils ?

M. Smith : Bobby et Bobby comme leurs parents. L'oncle de Bobby Watson, le vieux Bobby Watson est riche et il aime le garçon. Il pourrait très bien se charger de l'éducation de Bobby.

Mme Smith : Ce serait naturel. Et la tante de Bobby Watson, la vieille Bobby Watson, pourrait très bien, à son tour, se charger de l'éducation de Bobby Watson, la fille de Bobby Watson. Comme ça, la maman de Bobby Watson pourrait se marier. Elle a quelqu'un en vue.

M. Smith : Oui ; un cousin de Bobby Watson.

Mme Smith : Qui ? Bobby Watson ?

M. Smith : De quel Bobby Watson parles-tu ?

Mme Smith : De Bobby Watson, le fils du vieux Bobby Watson, l'autre oncle de Bobby Watson, le mort.

M. Smith : Non ; ce n'est pas celui-là, c'est un autre. C'est Bobby Watson, le fils de la vieille Bobby Watson, la tante de Bobby Watson, le mort.

Mme Smith : Tu veux parler de Bobby Watson, le commis voyageur ?

Mais particulariser ou au contraire généraliser sont des nécessités permanentes de la parole. La langue (au sens saussurien du mot, le système qui permet la parole) ne suffit pas toujours au processus qu'elle engage : "*Mon café* du matin", cette expression est moins particularisante que "Attends ! je bois *mon café*". Bien souvent, il est indispensable de faire entrer en compte des éléments de situation. Cependant, il est indispensable d'analyser (et d'expérimenter par la parole) ce qu'autorise la langue. Cela met en jeu des phénomènes de syntaxe de différents ordres :

— certains mots ne désignent que du particulier : papa, je, tu, noms propres... (mais ont une "adaptabilité" maximum).

— les déterminants : cf. les analyses de G. Guillaume. L'analyse permet de montrer que certains déterminants ont un fort besoin du contexte extra-linguiste pour parfaitement tenir leur rôle dans ce processus ; d'autres, un moindre besoin de ce contexte. On met le doigt aussi sur une des caractéristiques essentielles du système écrit.

— le système des pronoms.

— le pluriel : cf. tout particulièrement ce qu'on peut appeler les "singulier-pluriel" : la plupart, la majorité, etc.

Tous les exercices peuvent se ramener aux exemples a) et b) : construction d'échelles, expérimentation du processus de "particularisation" ou à l'inverse de "généralisation".

Exemple :

particulier ⟶		*général* ⟶		*universel*
mon chien	un épagneul gentil	épagneul	un chien de chasse	chien

— à chaque niveau dégager les caractéristiques qui comptent.

Exercice inverse : à chaque caractéristique, associer soit un nom plus général, soit un nom moins général.

L'aboutissement de ce chapitre conduit à la perception d'au moins trois degrés : le particulier, le général, l'universel. Et à la prise de conscience qu'entre ces trois degrés, des nuances importantes peuvent devenir nécessaires.

5. Phrases équivalentes

Au cours de séances parallèles math-français, les élèves ont joué avec des phrases ; le tout étant de leur faire sentir la notion de phrases équivalentes :

— en français, les élèves ont rempli des grilles de mots croisés qui se sont révélées identiques à partir de données différentes (au point de vue "sens").

Exemple : Grille a — 1) Il se boit noir ou au lait
Grille b — 1) Il ne se consomme que grillé

— en mathématique, le travail a consisté :

1/ à traduire un "fait mathématique" précis par différents énoncés qui, du coup, ont la même signification.

Ex. : "n est un naturel pair" signifie la même chose que....

2/ à montrer que certains énoncés "équivalents dans l'esprit des élèves" ne le sont pas (en considérant le "sens" ou la logique).

Remarque : Les élèves ont eu des difficultés pour démarrer cette activité et le manque de connaissances purement mathématiques n'a pas permis une longue exploitation.

Un certain flou subsiste et il faudra ultérieurement reprendre cette notion.

6. Qu'est-ce qu'une opération ?

Addition et *somme* sont souvent confondues dans l'esprit des élèves.

Il ne s'agit pas seulement d'une question de vocabulaire mais plus profondément d'une confusion processus-résultat. D'où "l'idée de travailler sur les opérations".

Notre démarche a consisté d'abord à permettre aux élèves de "situer" la notion d'opération. L'idée qui nous a guidés est qu'il ne faut pas laisser de trou dans la perception d'un concept si on veut permettre un maniement conscient de ce dernier. C'est pourquoi nous sommes partis d'une notion très vaste et un peu vague : la notion du verbe d'action... non pas dans son acception grammaticale traditionnelle (verbes d'action -verbes d'état) mais comme une catégorie sémantique.

Une analyse grossière permet de dégager les catégories de verbes d'action :

(1) - ceux qui supposent un sujet sans objet (partir).
(2) - ceux qui *présupposent* un objet (chanter).

(3) - ceux qui supposent un objet (entraîner).
(4) - ceux qui revendiquent des éléments (assembler).
(5) - ceux qui mettent en perspective le résultat (construire).
(6) - ceux qui désignent une action qui se boucle sur le sujet (devenir - verbes pronominaux).

Cette classification à elle seule souligne certaines des difficultés que peuvent rencontrer des enfants dans le maniement des opérations strictement mathématiques (manque d'attention portée aux éléments et/ou au résultat et/ou au mécanisme).

La première phase du travail a consisté à rechercher des verbes d'action (première classification : action/non action) ; puis à ranger ces verbes dans une des six catégories relevées ci-dessus.

Seuls les verbes qui dénotent une *transformation* permettent d'approcher la notion d'*opération* au sens mathématique, c'est-à-dire essentiellement les verbes des catégories (4), (5) et (6).

Il devient possible maintenant de s'arrêter plus longuement sur cette dernière notion.

De quoi une action est-elle faite ?

D'un sujet,
d'un processus,
éventuellement d'un objet.

Et une opération ?

D'un sujet,
d'un processus,
d'éléments,
d'un résultat,
et d'un objet qui subit la transformation et qu'il ne faut surtout pas confondre avec le complément d'objet direct.

D'où le tableau suivant :

Verbe	C.O.D.	Processus	Eléments	Résultat
démolir	puzzle	destruction	pièces	tas
créer	un *pont* une soucoupe	construction invention	briques... —	*pont* plan de soucoupe
se métamorphoser	—	transformation	chenille	papillon
travailler	jardin	transformation	terre...	récolte
entasser	*chaussures*	regroupement	*chaussures*	tas
construire	*maison*	assemblage	briques,...	*maison*

Cela permet :

1/ de souligner ce qui est mis en évidence par le verbe.

2/ de porter le regard sur tel ou tel aspect de l'opération selon les besoins du moment, en particulier sur la "machine".

3/ de mettre en évidence des possibilités nouvelles en considérant sous le même angle (celui des opérations) la construction d'une phrase (en chercher les éléments), celle d'un texte.

Les élèves ont ensuite travaillé sur les opérations mathématiques.

Ils ont proposé 8 exemples de machines mathématiques (*voir tableau* ci-dessous) dont l'étude a soulevé différentes questions.

— *Dans quel ensemble la machine fonctionne-t-elle ?*
(précisé dans le tableau)

— *La machine fonctionne-t-elle toujours dans l'ensemble considéré ?*
Sinon, nous avons expliqué pourquoi :
⊙ ne marche pas lorsque les 3 points donnés sont alignés
ⓔ ne marche pas lorsqu'on "entre" le diviseur zéro...

— *Pour les machines fonctionnant à partir de 2 éléments :*

* Obtient-on le même résultat quel que soit l'ordre d'entrée des 2 éléments ?

* Lorsqu'on entre 3 éléments, obtient-on le même résultat suivant que l'on opère sur "le résultat des 2 premiers" et "le dernier" ou "le premier" et "le résultat des 2 derniers" ?

— *Une machine étant donnée, peut-on définir une machine "réciproque" ?*

Le bilan de ce chapitre est positif :

— en mathématiques, la notion d'opération a été bien perçue dans son ensemble, et l'étude des propriétés de telle ou telle opération a été facilitée.

— en français également, comme cela a été souligné plus haut.

Processus		Eléments	Résultat
+	addition (dans N)	2 naturels (termes)	1 naturel (somme)
∪	union d'ensembles	2 ensembles	1 ensemble
•	construction d'un cercle passant par 3 points donnés	3 points	1 cercle
+4	(dans D)	1 décimal	1 décimal
:5	(dans D*)	1 décimal positif	1 décimal positif
:e		2 naturels	2 naturels
−8	(dans N)	1 naturel	1 naturel
−2	(dans D)	1 décimal	1 décimal

Les ensembles écrits entre parenthèses ont été précisés au cours de l'étude.

:e signifie division euclidienne.

7. Egale

Ce dernier chapitre a été l'occasion en quelque sorte d'une application pratique de démarches déjà engagées précédemment en portant l'attention sur un point très précis : **l'égalité**.

A nouveau, le cours de français a déblayé le terrain pour les mathématiques ; mais le travail a commencé en commun (les deux enseignants ensemble actifs dans la classe) en donnant aux élèves la possibilité d'utiliser "égale" sous ses différentes formes (adjectif, verbe, voire nom). Une fois réglé le sort de l'expression "*ça m'est égal*", une classification sémantique a pu s'établir qui, en définitive, revenait à permettre de percevoir différents degrés qui vont de la ressemblance (les élèves ont ensuite trouvé l'apparence) à l'identité et même au-delà (mais il n'y a pas de mot satisfaisant pour désigner cette notion importante) ; ces différents degrés, schématiquement (schématiquement seulement), on peut les désigner par les mots ou expressions suivants :

— *ressembler à* : ma trousse *ressemble à* une poubelle
— *être semblable à* : ma trousse *est semblable à* la sienne
— *être identique à* : elle *est identique à* la sienne
— *être* : le soleil *est* une étoile.

L'égalité mathématique est-elle dans l'un de ces emplois de "être" ?

De même différentes manipulations utilisant l'expression "*le même*" permettent d'encore mieux situer l'usage mathématique de l'égalité :

(1) j'ai *le même* vélo que le sien

(2) j'ai *le même* vélo que celui de l'an dernier

C'est dans (2) qu'on voit apparaître la nécessité d'aller au devant de l'identité comme nous le remarquions plus haut.

Les élèves ont écrit et analysé des égalités numériques, de grandeurs, d'ensembles, géométriques ; ces deux dernières étant les plus convaincantes pour faire ressortir "*l'unique objet*". (On a bien distingué éléments géométriques superposables et éléments égaux.)

Ainsi les élèves ont facilement classé les égalités mathématiques dans la catégorie (2).

Un élève a proposé : "On écrit une égalité mathématique quand on a un unique objet désigné de deux manières".

Ce résultat, très important pour le cours de mathématiques, n'a pu être obtenu que parce qu'on est allé au-delà de l'usage purement mathématique ; on a comblé les vides qui entouraient le concept pur en l'ancrant dans son "terrain" ; on a autorisé l'usage mathématique en montrant ce qu'il avait de singulier et de rentable, *parce qu'on* a montré l'existence *justifiée* d'autres usages ; on a dégagé l'activité mathématique de son apparence mi-magique, mi-maniaque (les exigences du professeur en la matière sont souvent perçues comme telles).

Il a fallu pour cela travailler sur trois caractéristiques syntaxiques du verbe **égaler** :

1/ sa non-réversibilité en français courant dans bien des exemples

(a) Lucien *égale* les meilleurs champions.

(b) Les meilleurs champions *égalent* Lucien.

Alors qu'en mathématiques, la réversibilité (la symétrie) est une caractéristique fondamentale :

$$A = B \qquad \text{équivaut à} \qquad B = A$$

le langage courant ignore cette équivalence et traduit souvent par une égalité une simple inclusion (témoin des graffiti comme : profs = ...).

2/ sa construction :

UMIT *égale* JULIEN à la course (en maths).

3/ l'usage des temps :

(C) "5 + 3 *ont égalé* 8" est une phrase grammaticale, sémantiquement possible pour peu qu'on change le sujet et l'objet ;

(C') "les élèves *ont égalé* leur maître" est possible mais mathématiquement impensable.

L'usage mathématique du mot "*égale*" utilise l'une ou l'autre de ses caractéristiques, mais jamais totalement. Ainsi, il se rapproche de ce que la construction suggère, mais il sous-entend toujours le complément indirect ; cette remarque nous ramène au cours sur la généralisation : si le complément indirect est sous-entendu, c'est que le domaine où l'égalité s'exerce est défini par le niveau de généralité auquel on se situe et le point de vue qu'on prend (périmètre, surface...).

De même, le mathématicien utilise la réversibilité que la langue rend *parfois* possible.

Ainsi, il faudrait remarquer que le verbe *égaler* en mathématique emprunte pas mal de ses caractéristiques à l'adjectif (est égal à) ou au nom (l'égal de) car il est neutre du point de vue du temps et de la voix (passif-actif).

8. Pour conclure, nous ferons quelques remarques :

1/ *sur le déroulement de cette expérience :*

— une heure-élèves de mathématiques et une heure-élèves de français ont été regroupées en une unique heure (baptisée "français-math" sur l'emploi du temps) ; ce qui a permis une utilisation assez souple (par demi-classe avec chacune un professeur ou toute la classe avec les deux professeurs).

Toutefois, au niveau de la préparation des activités et de la coordination, cela a posé quelques problèmes. On peut regretter que des heures de concertation prévues dans les emplois du temps professeurs ne soient pas accordées pour de tels travaux.

— le temps passé en classe à expliciter une notion a toujours été nettement supérieur à celui que nous avions prévu ; ce qui confirme que nous n'avons pas enfoncé de portes ouvertes mais que nous avons touché à des notions fondamentales.

2/ *sur le comportement des élèves :*

le démarrage a été lent ; mais les élèves, intrigués (certains parents se sont intéressés à la question au cours d'une rencontre parents-enseignants en Novembre), se sont petit à petit familiarisés avec ces activités et ont même parfois anticipé (témoin cette réflexion entendue au cours de français : "on pourrait faire ça en math-français").

Enfin la classe a approuvé dans la joie la proposition faite par les professeurs de poursuivre l'expérience en cinquième.

3/ *le bilan n'est pas directement évaluable,* mais :

— le dernier chapitre a déjà révélé que les choses ont mûri ; les élèves en sont conscients (une élève en cours de maths : "Je sais ce qu'est une égalité ; j'ai compris". Effectivement, elle a compris).

— chacun des professeurs en a retiré quelque chose et senti les retombées dans son cours : le français a apporté aux mathématiques, et les mathématiques au français.

— cependant, il ne faudrait pas croire qu'un individu maths-français pourrait remplacer le tandem ; il ne serait pas souhaitable non plus d'instituer un tel échange.

Il se révèle qu'un cadre souple avec horaire aménagé, et des enseignants spécialistes et motivés sont des conditions nécessaires pour rendre positive une telle expérience.

Bibliographie

Collection INRDP *Recherches pédagogiques*, en vente dans les CDDP n° 52 - 56 - 57 - 63 - 79 - 43.

Revue "Langue Française", n° 12, *Linguistique et math*.

Revue "Langage", n° 12, *Logique et linguistique*.

IREM de Paris VII, Groupe français-math.

IREM de Bordeaux, Coordination math-français.

IREM de Rouen, Liaison math-français.

... entendu aux journées d'information sur les programmes de 1ère $A_2 A_3$ ...