UTILISER DES ALBUMS NUMERIQUES POUR ENSEIGNER LES MATHEMATIQUES A L'ECOLE

Annie CAMENISCH
Maître de Conférences Sciences du langage, IUFM d'Alsace
EA 1339, Université Marc Bloch, Strasbourg
annie.camenisch@alsace.iufm.fr

Serge PETIT
Formateur en mathématiques, IUFM d'Alsace
EA 1339, Université Marc Bloch, Strasbourg
serge.petit@alsace.iufm.fr

RESUME

L'objectif de l'atelier était de produire des outils pour utiliser les albums numériques (ou albums à compter) en vue d'apprentissages ciblés en mathématiques, en mettant en œuvre des démarches de lecture et d'écriture appropriées.

A partir d'une analyse tant linguistique et littéraire que mathématique d'un certain nombre d'albums numériques, plusieurs pistes d'exploitation en cycle 1 ou cycle 2 ont été proposées aux participants réunis en petits groupes. Il s'agissait d'une part de réfléchir à la manière d'exploiter certains albums en levant des obstacles à certains apprentissages mathématiques, d'autre part de prendre appui sur des albums pour élaborer des énoncés de problèmes (cycle 2).

Par ailleurs, un groupe a testé proposé une démarche de production d'écrit permettant aux élèves de fabriquer des albums numériques en vue d'une meilleure compréhension des implicites mathématiques.

Les albums numériques ont pour point commun d'utiliser des nombres à des fins plus ou moins pédagogiques. Certains peuvent être de purs produits documentaires sans visée artistique, mais la plupart sont de véritables albums de littérature de jeunesse qui méritent donc une approche adaptée.

L'utilisation des albums numériques dans les classes nécessite alors la mise en place de dispositifs didactiques mettant en valeur toutes leurs spécificités.

1. Lecture et analyse d'albums

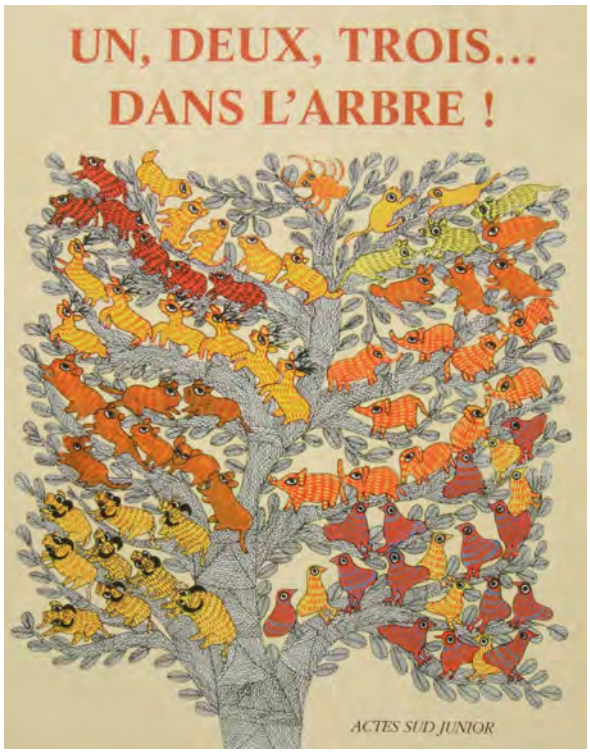
La lecture magistrale est souvent un préalable incontournable de la découverte d'un album, surtout pour les élèves les plus jeunes qui ne sont pas encore autonomes dans leur approche de l'écrit. Une « mise en scène » favorise l'adhésion des élèves au contenu d'albums numériques qui présentent souvent un aspect répétitif.

Ce sont les qualités littéraires et la richesse de la langue qui vont servir de tremplin, mais parfois aussi d'obstacle, à la compréhension des contenus mathématiques de l'album.

1.1. *Un deux trois dans l'arbre*[1]

L'atelier a donc débuté par la lecture magistrale et l'analyse de l'album *Un deux trois dans l'arbre*, traduit de l'anglais (Inde) *One, Two, Tree !*[2] La situation décrite par l'album est apparemment très classique : des animaux en nombre croissant (de 1 à 10) grimpent dans le même arbre, leur nombre étant aussi spécifié par le texte d'accompagnement très répétitif.

Mise en scène de lecture magistrale



La lecture du texte de l'album s'accompagne d'un travail actif sur l'illustration. En effet, un album est un type de livre où l'image et le texte interagissent en permanence. Le nombre est donc relié à une collection, ici d'animaux, dont on peut vérifier le nombre. Or, dans cet album, les animaux grimpent dans un arbre et se retrouvent avec ceux qui y sont montés précédemment.

Au fur et à mesure que l'arbre se remplit, il s'agit de compter les animaux qui viennent de se rajouter, clairement visibles par leur couleur, mais aussi de retrouver, de nommer et de compter les autres qui se camouflent en grisé dans l'arbre.

Analyse linguistique

L'album fonctionne selon une structure récurrente complexe. A chaque nombre correspondent deux double pages. La première comprend toujours le nom de l'animal dans un groupe nominal avec une expansion adjectivale (comprenant un ou plusieurs adjectifs qualificatifs) :

« 1 pou un peu fou », « 5 gros chiens grognons »…

[1] Toutes les références complètes des albums se trouvent en annexe.
[2] Dans la langue d'origine, ce titre joue donc sur la prononciation proche de « three » (trois) et de « tree » (arbre).

La seconde double page reprend le même groupe nominal inséré dans une phrase simple. Le nombre est dans ce cas exprimé en lettres (déterminant numéral) :

« Un pou un peu fou saute dans l'arbre », « Cinq gros chien ronchons se sont perdus ».

Les verbes sont au présent ou au passé composé.

Cette répétition de structure se rompt à la fin de l'album, pour le nombre dix qui laisse la phrase inachevée, remplacée par une phrase interrogative au futur :

« Dix éléphants balourds… Pourront-ils aussi se percher ? »

Au niveau de l'orthographe grammaticale, on peut relever une opposition entre un groupe nominal au singulier (« un pou… ») et les autres qui sont tous au pluriel. Il est donc possible de relever la variation du nom en fonction du nombre (que ce soit le chiffre, la quantité d'animaux dans l'illustration ou le déterminant écrit en toutes lettres) et la manière de la marquer par la lettre « s » à la fin du nom. La chaîne des accords dans le groupe nominal, toujours marquée par la lettre « s », ainsi que sa relation avec le nombre au sens mathématique, est mise en évidence sur la page qui ne comprend que le groupe nominal :

« 6 cochons gloutons ».

L'étendue de cette chaîne d'accord au verbe avec une autre marque de pluriel « -nt » apparaît à la page suivante, lorsque le groupe nominal se poursuit par une phrase :

« Six cochons gloutons grignotent les feuilles ».

Analyse littéraire

Plusieurs aspects peuvent révéler les qualités littéraires de l'album.

Les personnages : les protagonistes ne sont pas explicites. S'agit-il de l'histoire des animaux et de leur cohabitation pacifique dans l'arbre ou de l'histoire de l'arbre, colonisé par différents animaux ?

Les animaux ont tous leur personnalité, commune selon leur espèce : les lapins sont farceurs, les hyènes moqueuses, les cochons gloutons… Leurs actions sont d'ailleurs en relation avec ces caractéristiques marquées par les adjectifs. Ainsi, les lapins farceurs « jouent », les hyènes moqueuses « bousculent tout le monde », les cochons gloutons « grignotent les feuilles »… L'illustration montre aussi que les animaux s'éparpillent dans l'arbre, ils ne restent pas groupés, mais se mêlent aux autres. Ce n'est que dans l'image finale qu'ils se regroupent à nouveau par espèce. Cette dispersion peut se justifier par le repérage et le comptage des animaux ainsi rendus plus difficiles.

Le nombre des animaux semble aller de pair avec leur volume, lui aussi croissant (sauf peut-être pour les hyènes, plus petites que des rennes, mais plus féroces…) : 1 pou, 2 lézards, 3 rats, 4 lapins, 5 chiens, 6 cochons, 7 rennes, 8 hyènes, 9 vaches, 10 éléphants.

L'histoire : aucune histoire n'est explicitement racontée. En effet, l'album égraine l'arrivée de différents animaux qui montent successivement dans un arbre. Aucun enjeu ne semble *a priori* dépendre du succès de l'entreprise puisqu'on ignore pourquoi les animaux grimpent dans l'arbre.

Pourtant on peut déceler une chronologie, marquée par l'illustration. Des animaux différents se rajoutent à l'arbre se mêlant à ceux qui s'y perchent déjà. Ils n'occupent jamais la même place dans l'arbre, ce qui indique qu'ils se déplacent. Par ailleurs, l'arbre n'est jamais le même : il n'est pas vu du même angle, il a des branches de plus en plus nombreuses, son tronc se modifie. Certains verbes marquent aussi la succession des événements lorsque les lézards « suivent » ou que les hyènes « bousculent tout le monde ».

L'histoire implicitement racontée est donc celle de la cohabitation d'animaux de différentes espèces sur le même arbre. Le changement de structure avec l'introduction de la phrase interrogative pour la page du « dix » est caractéristique d'une « chute », qui indiquerait alors la « conclusion » à tirer de l'histoire :

> « Dix éléphants balourds… Pourront-ils aussi se percher ? »

L'univers représenté est assez particulier. Comme l'explique une notice à la fin du livre, l'illustratrice de l'album est originaire de la tribu Gond en Inde. Elle s'inspire de la tradition gond où « les murs des maisons sont décorés de peinture mettant en scène la vie quotidienne et le labeur, des animaux, particulièrement des oiseaux, et l'harmonie entre l'homme et la nature »[3]. Les oiseaux ne font pas partie des personnages se présentant au fur et à mesure, mais ils apparaissent sur plusieurs pages, notamment à la fin du livre, au nombre de vingt. Sur l'avant-dernière page, ils ne sont pas encore perchés sur l'arbre mais semblent attendre que les autres animaux leur laissent la place, et la page finale les montre tous perchés.

Le système des valeurs et l'interprétation : une œuvre littéraire se distingue aussi par la richesse des interprétations qu'elle suscite. Dans cet album, on peut s'interroger sur le rôle de l'accroissement des animaux, tant du point de vue de leur nombre que de leur volume. L'arbre doit supporter non seulement un nombre de plus en plus grand d'animaux, mais aussi des animaux plus volumineux, rendant ainsi la charge plus lourde à porter. Mais l'arbre ne semble pas en souffrir, puisqu'il croît lui aussi en volume et en taille.

La question finale « Pourront-ils aussi se percher ? » montre l'enjeu de l'histoire racontée. En effet, peu importent les raisons pour lesquelles les animaux souhaitent se percher dans l'arbre, la question essentielle porte sur la capacité d'accueil de l'arbre et sur la volonté de cohabitation des animaux. Image et texte se répondent de manière croisée. En effet, sur la

[3] Citation tirée de la notice dans *Un, deux, trois… dans l'arbre !*

page posant la question relativement aux éléphants, on les voit pourtant déjà tous perchés dans l'arbre sur l'illustration qui anticipe la réponse. La page suivante donne la réponse explicitement :

> « Oui ! Si chacun laisse une place à l'autre »

Mais l'illustration montre les vingt oiseaux qui attendent. La dernière page, qui montre les oiseaux perchés, semble apporter une réponse plus définitive et plus universelle. La démultiplication des oiseaux semble ainsi indiquer que d'autres animaux chercheront à se percher et seront accueillis de la même manière.

Ainsi, cette histoire semble montrer qu'il peut exister une harmonie entre différentes espèces à condition que chacun y prenne part.

Cette entente entre les espèces doit cependant s'accompagner d'une harmonie entre l'arbre et ses occupants dans la mesure où leur nombre respecte la capacité d'accueil de l'arbre au fur et à mesure de sa croissance. Cette harmonie-là est totalement implicite dans l'album et uniquement perceptible par la mise en relation entre l'illustration et les nombres. Cette recherche de l'harmonie est une des caractéristiques de l'art gond et donc de l'univers représenté par l'illustration.

Dans une interprétation plus métaphorique, cette histoire pourrait aussi signifier l'harmonie possible entre l'homme et la nature, l'arbre pouvant représenter la nature à respecter, ou le monde, qui progressivement se remplit avec l'accroissement de la population, mais où néanmoins, dans le respect de la nature, l'entente peut faire place à la concurrence.

Par les interprétations qu'il suscite, et le rôle signifiant de la croissance numérique dans la construction d'une interprétation, cet album renferme donc d'indéniables qualités littéraires.

Analyse mathématique

L'analyse des aspects mathématiques se révèle toute aussi riche et présente les aspects suivants :

- Il s'agit d'une suite croissante de raison 1 (entiers naturels).
- On compte de 1 jusqu'à 10.
- Il y a une représentation figurale avec le dénombrement d'animaux sur chaque page.
- Pour chaque nouveau nombre, les objets comptés sont de même nature, mais lorsqu'ils se retrouvent dans l'arbre, les objets sont hétérogènes. Il est donc nécessaire d'utiliser un hyperonyme (animaux) pour les nommer.

- Les nombres sont écrits en chiffre dans la première occurrence (groupe nominal), puis ils sont écrits en toutes lettres sur la page suivante (dans la phrase) : articulation de registres sémiotiques.
- La lecture d'images permet de faire des additions puisque les animaux se rajoutent dans l'arbre. Il est donc possible de fabriquer des énoncés de problèmes additifs.
- Le 10 n'est pas construit mais arrive dans la succession des nombres, ouvrant un espace de débat sur la pertinence d'écrire « 1 0 » au lieu de « dix ».

Si une telle analyse n'est nullement à mettre en œuvre devant les élèves, elle est cependant nécessaire pour les enseignants qui peuvent ainsi, en toute connaissance de cause, exploiter le contenu tant linguistique que littéraire pour susciter une interprétation de l'histoire et favoriser une meilleure utilisation mathématique de l'album.

1.2. Autres albums

Les participants se sont répartis dans sept groupes et se sont livrés à l'analyse d'un album différent qui leur a été remis.

Consigne : Préparez la lecture de l'album ou de quelques extraits s'il est long. Proposez une rapide analyse littéraire et linguistique réalisez une affiche répertoriant les aspects mathématiques en identifiant les éventuelles questions que pose cet album du point de vue de l'enseignement des mathématiques.

1.2.1. *Un pour l'escargot, dix pour le crabe*[4]

Il s'agit de compter les pieds de personnages qui profitent de la plage…

Aspects littéraire et linguistique[5]	Aspects mathématiques
- Pas d'histoire, même si l'univers représenté est une plage. - Association nombre de pieds et de pattes	- Ecriture chiffrée, figurative (nombre de flèches) - On compte les pieds - Nombres impairs : pair et un (pied de l'escargot sert d'ajustement) - Au début comptage de 1 en 1 jusqu'à 10, puis comptage e 10 en 10 jusqu'à 100. - A partir de 10, différentes décompositions des nombres : 30 pour 3 crabes et 30 pour 10 enfants, et un crabe - Calcul : 60 : commutativité 6x10 et 10x6 - On arrive à 100

[4] Les références complètes des albums se trouvent en annexe.
[5] Les tableaux grisés sont issues des productions des groupes.

1.2.2. 365 pingouins

Un jour un paquet arrive par la poste contenant… un pingouin, et chaque jour, un nouveau pingouin se rajoute… Pour sauver les pingouins du pôle sud, Emile-Victor les envoie momentanément dans une famille d'accueil, afin ensuite de les implanter au pôle nord. Après les pingouins, il reste les ours à sauver (et tout le reste de la nature ?).

Aspects littéraire et linguistique	Aspects mathématiques
- L'histoire est une énigme avec une chute écologique, une histoire sans fin quand il s'agit de préserver la nature - Accumulation de pingouins qui posent un problème de communication. - Phrases élaborées. - Jeux de mots. - Expression scientifique : 'sachant que'	- Aspect ordinal 'n°2' le 'deuxième'… - Aspect cardinal associé - Ecriture chiffrée, lettrée, figurative - Addition codée 31+28 - Problèmes posés : Calcul du prix de la nourriture pour 100 pingouins, déduction pour 101. - Ranger par paquets de 15, de 12… - Organisation spatiale sous forme de cubes - Ordre de grandeur : un de plus, un de moins, on n'est plus à ça près… - Les nombres ne sont pas choisis au hasard
Il s'agit d'un véritable cauchemar écologique et numérique…	

1.2.3. J'apprends à compter

Différentes situations quotidiennes constituent des prétextes à compter des animaux personnifiés…

Aspects littéraire et linguistique	Aspects mathématiques
- pas d'histoire mais des « clip » - personnages animaux qui ont des qualités humaines - rimes - vocabulaire complexe - phrases de commentaire ou de description	- Suite itérée de 0 à 19 - Pas d'écriture lettrée du nombre désigné - Suite de 0 à 10 : personnages différents, puis suite stable de 10 à 19. - Puis saut de 10 en 10 à partir de 20 : 2 et 2 dizaines : même animal utilisé… - Différentes configurations du dix - Décomposition additive
Problèmes : - Pas toujours de cohérence dans les regroupements des animaux en « paquets » (notamment la page des singes). - Zéro c'est rien.	

1.2.4. Grigri compte

Le chat Grigri va au bord de mer avec ses parents et compte tout ce qu'il voit…

Aspects littéraire et linguistique	Aspects mathématiques
- Personnage : Grigri et sa famille en vacances au bord de la mer	- Situation de dénombrement : aspect cardinal

- Des phrases interrogatives au début avec réponse par un nombre - Puis des phrases déclaratives qui incite à compter. - Champ lexical : la mer, les vacances - Hyperonyme : bateau	- Ecriture chiffrée, figurale et littérale - Aspect ordinal : animal intrus sur la page de gauche (1er intrus, 2ème intrus, 3ème intrus)
Problèmes possibles : Correspondance terme à terme entre un personnage/glace, entre marins/sacs et personnages / cerf volants (6 cerf-volants mais 5 personnages) ?	

1.2.5. Au fil des nombres

Un couturier rêve et refait le monde avec son aiguille…

Aspects littéraire et linguistique	Aspects mathématiques
- Création et cycle de vie. - Personnage : Asa (artiste qui brode) - Représentation du monde : référence à la paix, à la patience, au temps… - Ecriture très poétique. - Présence de compléments circonstanciels	- Ecriture chiffrée de 0 à 10 (suite numérique croissante) - Ecriture additive avec des signes opératoires (+, =) - Accumulation de 1 de plus à chaque page - Le successeur est le précédent plus 1 - Suite de Peano
Question : Un souvenir est associé au chiffre 0 au début, sera retrouvé en dernière page dans l'écriture du 10 (1 souvenir) Problème du 'un' article indéfini et article numéral ; contrairement à l'anglais par exemple : 'a' et 'one'.	

1.2.6. Comptes tout ronds

Un crocodile invite des oiseaux à venir se nourrir dans sa gueule…

Aspects littéraire et linguistique	Aspects mathématiques
- Titre au pluriel, sous-titre énigmatique « petit boulier à plumes » - L'histoire n'est pas racontée, elle se construit à rebours quand on découvre la phrase de conclusion - Beaucoup d'implicite : très peu de texte, écrit très petit - Univers des animaux (crocodile, oiseaux) - Jeu de mots humoristique sur une expression : « Compter sur quelqu'un ». - Onomatopées.	- Compter de 1 à 11 (structure croissante) - Trois registres de Duval : chiffres, lettres, représentations - Dénombrements et regroupements - Décomposition additive - Représentation spatiale (Piaget)
Problèmes posés en mathématiques : - La même représentation figurale est utilisée pour le 2 et le 11 - Proposition : représenter le croco avec un œil et (10 oiseaux mangés) et un autre oiseau - Pas de situation problème sauf peut-être pour CP (11)	

1.2.7. Dix petites graines

Dix petites graines sont plantées par une main d'enfant…

Aspects littéraire et linguistique	Aspects mathématiques

- Deux histoires entrecroisées - Histoire cyclique : graines qui évoluent (racines se développent, plante, fleur qui fait des graines) - Histoire mathématique : à chaque page disparaît une graine. - Univers des sciences : vocabulaire scientifique, spatialisation (dessous, dessus) - Personnages : difficultés de la plante de grandir à cause de prédateurs - Déterminant et nom	- Album à décompter de 10 à 1. - Ecriture uniquement en lettres. - Transformation négative : page N : passage de n à n+1 (transformation évoquée par l'animal qui arrive)
Problème : pas d'écriture chiffrée.	

2. Production d'outils à partir d'une mise en réseau

A partir d'un réseau d'albums, chaque groupe était chargé d'élaborer des pistes de travail en classe, autour de quelques thèmes. Cependant, la réflexion n'a guère été qu'amorcée dans certains groupes et aurait demandé davantage de temps.

2.1. Produire des énoncés de problèmes

Consigne : Produire des énoncés de problèmes variés comportant des calculs à partir des albums fournis. Comment faire produire de tels énoncés aux élèves à partir des albums ?

Deux groupes ont élaboré quelques problèmes à partir de trois albums.

Production de groupe

Problèmes de structure additive à partir de *Un, deux, trois… dans l'arbre !*

Recherche de l'état final : Combien y aura-t-il d'animaux dans l'arbre après l'installation des chiens ronchons ?
Recherche de l'état initial : Il y a 10 animaux dans l'arbre, 4 lapins farceurs viennent d'arriver, combien y avait-il d'animaux au départ ?
Recherche de la transformation : Après l'arrivée des lapins il y avait 10 animaux dans l'arbre. Maintenant, il y en a 15. Que s'est-il passé ?

Problèmes multiplicatifs à partir de *Un pour l'escargot, dix pour le crabe*

+1 associé au nombre suivant
doubles : 8=4x2
diverses décompositions d'un nombre :
40=4d=4x10=10x4=2x20
50=5x10=3d+2d=10x4+1d

Problèmes non rédigés, sans doute par manque de temps

Production de groupe

Les 4 énoncés suivants suivent une progression et s'appuient sur cette page de 365 Pingoins :

Problème 1 : le dimanche, nous avons 7 pingouins. Le premier pingouin est arrivé le 1er de l'an. Quel jour de la semaine était le premier de l'an de cette année ?

Problème 2 : chaque jour, le facteur amène un pingouin de plus. Le premier pingouin est arrivé le lundi 1er janvier. Quel jour du mois de janvier aura-t-on 17 pingouins ?

Problème 3 : Combien de pingouins aura reçus la famille le 14 mars de la même année ?

Problème 4 : quel jour, de quel mois, ma famille aura-t-elle reçu 150 pingouins ?

Le problème suivant s'appuie sur cette deuxième page.

Problème 5 : quel jour et quel mois de l'année atteint-on 5 pyramides de 15 pingouins ?

S'il peut être intéressant de demander aux élèves de résoudre ces problèmes, il est d'autant plus stimulant pour eux d'en imaginer d'autres à partir des situations décrites dans les albums. En effet, non seulement le support est motivant, mais il donne aux élèves un point de départ inscrit dans une histoire, et donc soulage la tâche qui consiste à créer de toutes pièces un univers qui sert d'habillage aux problèmes. Les situations deviennent aussi plus originales. Cela facilite aussi la représentation du problème pour les autres élèves qui auront à les résoudre.

2.2. Le zéro et le rien

Consigne : Trouver un maximum d'expressions permettant de dire le *zéro*, le *rien*, les comparer. Comment les mettre en œuvre en classe ? Fabriquer des énoncés de problèmes pour faire dire *zéro* et le distinguer du *rien*.

Quelques albums[6] favorisaient l'inventaire et pouvait servir d'inducteurs pour les problèmes :

J'apprends à compter

Un petit cadeau de rien du tout

Compter

Toujours rien

Moi et rien

Alors

Production du groupe

Problèmes sur zéro et rien

Sur une page d'album on peut compter plusieurs collections avec l'une d'entre elles qui ne comporte pas d'élément.
Rituel du matin : compter le nombre d'absents ; s'il n'y en a pas… zéro absent !
Pierre a 3 bonbons, il mange les trois ; combien lui en reste –t-il ?
La boite de bonbons est vide ; il n'y a pas de bonbons (ou plus) donc zéro !

On pouvait aussi relever un certain nombre d'expressions suivantes dans les albums et les interpréter en fonction du contexte :

- « Zéro ce n'est pas rien ».
- « Alors ? – rien ! - toujours rien ! – rien du tout ».
- « Il n'y avait rien à voir, l'oiseau ne répondit rien ».
- « Rien n'est important », « Il n'y a rien à faire ».

2.3. Les désignations du « zéro »

Consigne : Trouver un maximum de situations à partir des albums permettant de dire le *zéro*. Fabriquer des énoncés de problèmes pour faire dire *zéro*.

Quelques albums[7] favorisaient l'inventaire et pouvait servir d'inducteur pour les problèmes :

Les dix petits harengs

Les bons comptes font les bons amis

Compter

Grigri compte

[6] Voir références complètes en annexe.
[7] Voir références complètes en annexe.

Production du groupe
Les 10 petits harengs : le zéro c'est ce qu'il reste quand on a tout enlevé.
Les bons comptes : le zéro permet de dire l'absence dans une liste (« ils ont oublié les olives ») ; c'est aussi ce qui se dit après « un » quand on récite la comptine « à l'envers ».
Compter : le zéro est un signe qu'on appelle « chiffre » mais cela ne fait pas sens dans cet album.
Grigri compte : le zéro c'est la réponse à la question « combien y-a-t-il de nuages ? »
Dire le zéro est difficile, on ne dit pas dans le langage courant « il y a 0… », on dit « il n'y en a pas ».
Écrire le zéro.
Reprise de la liste de course finale de *Les bons comptes*
Si on n'écrit rien en face d'« olives », on ne sait pas s'il s'agit d'un oubli (on a oublié d'écrire ici combien on doit acheter) ou s'il n'y avait pas d'olives :
…. olives
4 pommes
5 oranges

2.4. Construction de 10, 11, 12

Consigne : Quels problèmes posent ces albums concernant la construction du 10 ? Comment les utiliser pour éviter ces problèmes ?

Quelques albums[8] étaient proposés comme supports :

Comptes tout ronds

Au fil des nombres

Chiffres en friches

Petit 1

Production du groupe

Comptes tout ronds
Aucun sens, ni pour le 10 ni pour le 11 qui n'apparaissent que comme numérotation de la page ; confusion entre une unité et une dizaine ; suggestion éviter la page 11 ; pour le 10, on ne peut plus compter les ronds qui ont disparus d'où le zéro.
Au fil des nombres
10 = 9+1 ; 10 c'est le successeur de 9 rien de plus
Chiffres en friche
Imagier sans histoire, le dix est présent sans lien avec les autres nombres ; beaucoup de référents culturels non accessibles en maternelle ; signalons différentes écritures des nombres (chiffres arabes, romain, chinois, japonais)
Petit 1
1 et un cerceau, cela fait dix ; ici on reste au niveau de la désignation, au niveau de l'écriture avec un sens cardinal suggéré par l'image mais qui n'est pas construit

Il conviendrait d'approfondir la réflexion pour résoudre ces problèmes non en les ignorant mais en proposant un dispositif susceptible de les lever.

[8] Voir références complètes en annexe.

2.5. Une démarche d'écriture

Consigne : Comment mettre en œuvre une démarche de projet pour écrire des albums à décompter atteignant le zéro ?

Le groupe a réfléchi aux différentes variables de la situation d'écriture qui leur a été présentée. Le temps a manqué pour la mettre en œuvre dans une production concrète.

La création d'un album numérique passe ainsi par une démarche d'écriture permettant aux élèves d'utiliser leurs connaissances mathématiques tout en réalisant des apprentissages langagiers.

Cette démarche est connue en didactique du français sous le nom de « projet d'écriture ». Elle prend ici comme support des albums numériques qui serviront d'inducteurs à l'écriture.

Pour l'enseignant, il s'agit d'abord de définir les objectifs d'apprentissages en mathématiques puis les contraintes de la situation d'écriture. En effet, plus les contraintes sont fortes, plus facile sera l'écriture. Elles seront donc variables en fonction de l'âge et des compétences des élèves. Au cycle 1, la contrainte sera maximale, alors que les élèves plus autonomes du cycle 2 devront faire un certain nombre de choix. Sinon, c'est à l'enseignant de faire ces choix :

Les apprentissages mathématiques

L'enseignant doit d'abord définir l'objectif d'apprentissage ou de réinvestissement souhaité pour l'album. Par exemple :

- réinvestissement : écrire les chiffres dans différents registres (lettres, chiffres…)
- apprentissage : donner un sens à « zéro »

En fonction de ces apprentissages mathématiques, parmi les albums numériques distribués, ceux mettant en œuvre un compte à rebours avec une structure numérique décroissante aboutissant à zéro, sont les plus appropriés.

Les albums inducteurs

Dix petits doigts

Dix petites graines

Dix petits poussins

Le point d'eau

La mise en réseau s'appuyant sur plusieurs lectures magistrales met en évidence le fonctionnement commun des albums. Cependant aucun ne se termine explicitement par zéro. Celui-ci reste donc à verbaliser lors d'une analyse plus approfondie des albums.

La situation d'écriture contrainte

Les élèves vont créer un album « à la manière de » en s'inspirant de la structure décroissante mais en y intégrant explicitement le zéro. Les personnages et l'histoire peuvent être choisis ou

imposés selon le degré d'autonomie des élèves. Une nouvelle mise en réseau des *Dix Petits poussins* avec l'album *Un bel œuf* de Marie WABBES (Archimède, 1999) impose des « œufs » comme personnages, tirés d'une boite de six, dix ou douze, selon le niveau des élèves. On peut les personnifier comme les personnages des *Dix petits doigts*.

Il est alors possible, par petits groupes d'élèves d'imaginer ce que chaque œuf va devenir en vidant la boite au fur et à mesure. Le retour à une lecture plus fine de certains albums permet de réutiliser une structure linguistique et de trouver des idées pour la transformation des œufs (omelette, gâteau, œuf de Pâques, poussin…).

L'appui sur les albums tant pour la structure linguistique que pour la recherche d'idées s'avère donc être une piste fructueuse.

Evaluation

La reconstitution de l'album avec adjonction des chiffres pourra servir de situation d'évaluation. Les élèves doivent mettre les illustrations avec leur texte dans le bon ordre, puis ajouter les écritures chiffrées qui correspondent. Il est essentiel d'y faire figurer le zéro 0.

Conclusion

Si le temps a manqué pour produire des outils achevés, l'atelier a néanmoins permis de révéler la richesse mathématique des albums numériques. Cette richesse ne se situe pas tant dans la qualité mathématique ou didactique des savoirs, mais bien davantage dans la grande variété des questionnements auxquels elle ouvre la voie. Bon nombre de ces questionnements pourront trouver une issue par le biais de productions (prolongements d'albums, albums…) nécessitant d'articuler aux mathématiques tous les aspects littéraires, particulièrement motivants, et les aspects linguistiques qui structurent la pensée.

ANNEXE : Albums numériques utilisés

Pour travailler le zéro

Grigri compte de Lionel KOECHLIN, Hatier, 1991.

Compter de Claude DELAFOSSE et Donald GRANT, Gallimard (Mes premières découvertes), 1993.

Les dix petits harengs de Wolf ERLBRUCH, La joie de Lire, 1997.

Dix petits amis déménagent de Mitsumasa ANNO, L'école des loisirs, 1982.

Compter de Claude DELAFOSSE et Donald GRANT, Gallimard (Mes premières découvertes), 1993.

Les bons comptes font les bons amis de Suzanne BUKIET et May ANGELI, Editions de l'observatoire, 1987.

Alors ? de Kitty CROWTHER, Pastel, 2005.

Un petit cadeau de rien du tout de Patrick McDONNEL, Panama, 2007.

Moi et Rien de Kitty CROWTHER, Pastel, 2000.

Toujours rien ? de Christian VOLTZ, Editions du Rouergue, 1997.

Pour construire le 10

Au Fil des nombres de Laura ROSANO, Bilboquet (l'art en page), 2002. ③

Chiffres en fiches d'Agnès ROSENSTHIEL, Larousse, 1979.

Un et ses amis de Lionel KOECHLIN, Mango, 1995.

Comptes tout ronds d'Olivier DOUZOU, Editions du Rouergue, 1997.

J'apprends à compter d'Elisabet BALLART, Roser CAPDEVILA, Casterman, 1992.

Petit 1 de Ann et Paul RAND, Circonflexe, 1992.

Pour fabriquer des énoncés de problèmes pour calculer

Un pour l'escargot, dix pour le crabe d'April P. SAYRE et Jeff SAYRE, Kaléidoscope, 2003.

Et si on comptait… Photographies de l'agence Magnum, Marie HOUBLON, Tourbillon, 2003.

Un, deux, trois… dans l'arbre ! d'Anushka RAVISHANKAR, Sirish RAO, Durga BAI, Actes Sud Junior, 2006.

365 pingouins de Jean-Luc FROMENTAL et Joëlle JOLIVET, Naïve, 2006.

Pour fabriquer des albums numériques

Dix petits doigts de Didier MOUNIE et Anne LETUFFE, Le Rouergue, 2002.

Dix petites graines de Ruth BROWN, Gallimard jeunesse, 2001.

Dix petits poussins de Christine NAUMANN et Elsa ORIOL, Kaléidoscope, 2008.

Le point d'eau de Greame BASE, Gallimard Jeunesse, 2001.

Les dix petits harengs de Wolf ERLBRUCH, La joie de lire, 1997.

Références bibliographiques

VALENTIN D. (1992-1993) *Livres à compter*, Grand N, 52.

EYSSERIC P. (2001) *Albums, contes et mathématiques*, in Actes du XXVII[e] colloque COPIRELEM, Chamonix.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2007) *Des albums à compter pour apprendre à compter et à développer la maîtrise de la langue*, Bulletin APMEP, 471, 574-580.

CAMENISCH A. (2007) *Les livres à compter au cœur du langage*, Éducation Enfantine, 6, 15.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2007) *Produire un album à compter*, Éducation Enfantine, 6, 62-64.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2008) *Des albums numériques : pour quels apprentissages en français et en mathématiques ?* in Actes du XXIV[e] colloque COPIRELEM, Troyes.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2007), *Des projets d'écriture en mathématiques*, in XXIII[e] colloque COPIRELEM, Dourdan.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2006), *Lire et écrire des énoncés de problème (2)* in XXXII[e] colloque COPIRELEM, Strasbourg.

CAMENISCH A. & PETIT S. (2005), *Lire et écrire des énoncés de problème*, in XXXI[e] colloque COPIRELEM, Foix.