



Jacqueline WEBER-BOUCHANT

Étudiante de maîtrise de Sciences de l'éducation, Université Lyon 2, France

bouchant@infonie.fr

Une aventure statistique en cycle III de l'école primaire

Introduction

Quelle idée, en effet, de vouloir introduire les statistiques à l'école primaire ! Ce ne sont pas les instructions officielles qui y oblige. Nulle part il n'y est fait allusion ! Vous imaginez alors ma perplexité quand Jean-Claude REGNIER nous a proposé, en licence de Sciences de l'éducation, de rédiger un dossier pour l'évaluation du cours « didactiques des maths » !(encore ! nous pensions bien en avoir fini avec les stats !)

Pourtant, cet éminent professeur avait l'air de bien savoir de quoi il parlait... Alors ma foi, je me suis lancée. En y regardant de plus près, j'ai trouvé dans les programmes de l'école élémentaire de quoi justifier un apprentissage spécifique de statistiques. *Les représentations graphiques sont utilisées pour exprimer par écrit des résultats d'expérience, d'observation ou d'enquête.* Dans le domaine de la résolution de problèmes en cycle III, une des compétences à acquérir est de « reconnaître, trier, organiser et traiter les données utiles à leur résolution.

En français comme en sciences un des moyen de recourt est *l'enquête*.

Si rien n'oblige à l'étude des statistiques, rien ne l'empêche.

1. La mise en œuvre d'une étude statistique en cycle III

1.1 Pourquoi ?

Cependant quel **intérêt** peut-il y avoir à *torturer* les élèves avec des statistiques ? (excusez moi, je fais référence à mon propre vécu en « méthodes quantitatives » ! Mais beaucoup d'enseignants font de même pour de nombreuses autres disciplines !) En feuilletant des manuels de maths de cycle III, j'ai trouvé de nombreux types de représentations graphiques (diagramme en bâtons, en secteur, digrammes en colonnes de rang, pictogrammes, courbes, fonctions numériques) qui étaient sensées aider l'élève dans la résolution de problèmes alors que leur lecture peut être un problème en soi. Ces mêmes représentations se trouvaient dans les manuels de géographie, d'histoire ou de sciences sous forme d'illustrations des faits ou d'expériences. Dans les manuels de français, elles peuvent être à la base de l'argumentation.

La presse pour enfants (« Le petit Quotidien », « Les clés de l'actualité » etc.) utilisent les sondages et les différentes représentations graphiques des études statistiques.

Une lecture attentive de la presse montre l'importance de l'utilisation des statistiques comme moyen de description et de compréhension du monde.¹

Néanmoins, bien que je commençais à être convaincue de l'intérêt d'un apprentissage systématisé, je m'adressai à des professionnels dans le domaine des mathématiques et des statistiques.

- Un professeur de maths de collège me dit que les statistiques étaient d'apparition récentes dans les programmes et qu'en général elles étaient laissées de côté car jugées trop simples (c'est bien une opinion de prof de maths ça !)
- Un chercheur à la SOFRES me rit au nez et me dit que c'était bien trop compliqué pour des enfants

Vous l'avez compris ils ne parlaient pas de la même chose ! Mais quand on parle « statistique » de quoi parle-t-on ?

Cela peut alors évoquer :

- La recherche du problème pour lequel on voudrait avoir une réponse (problématique)

¹ A lire : **GASQUET-MORE Sylviane**, *Plus vite que son nombre Déchiffrer l'information*, Paris :Seuil 1999

- La manière de poser les questions (choix de méthodes de production de données et de recueil de données)
- Le choix des personnes à interroger (population ou échantillon ?)
- Des calculs (choix de méthodes de traitement des données)
- La description d'une réalité étudiée ou des estimations et sa fourchette, une projection, extrapolation.

Le champ des investigations est large...

Voilà essentiellement l'intérêt de l'étude systématique des statistiques à l'école élémentaire.

Le professeur d'école est toujours en quête d'apprentissages transversaux , surtout ceux qui englobent réellement les mathématiques. Ainsi, l'étude des statistiques pourrait avoir les objectifs suivants :

- des objectifs disciplinaires :

⇒ isoler une question de recherche (démarche scientifique), écrire des questions en fonction d'une réalité à connaître ou d'hypothèses qu'on se pose², types de questions, de réponses, analyse des résultats, comparaison, interprétation, argumentation, conclusion pour les objectifs de français.

⇒ recueillir les données, les trier, les traiter par des manipulations diverses (manuelles ou informatiques), utiliser les outils mathématiques à disposition, différencier une langage mathématique (descriptif et démonstratif) de la langue (descriptive et argumentative)

- des objectifs transdisciplinaires : description, interprétation, commentaire, argumentation sur un réel historique, scientifique, géographique, politique...

- des objectifs transversaux : lecture critique, esprit de recherche, mise en cause de l'opinion courante, débat sur le vrai et le faux, prise de décision et discussion sur le juste et l'injuste.

Les statistiques recouvrent les domaines de la langue maternelle, des mathématiques et de la citoyenneté.

1.2 Comment ?

Après avoir lu l'ouvrage « Enseigner les statistiques du CM à la seconde. Pourquoi ? Comment ? », Jean-Claude REGNIER, René THOMAS, Jean-Claude GIRARD, Paul PLANCHETTE, IREM, 1998, je me suis lancée dans la mise en œuvre empirique de situations pédagogiques fondées sur l'étude de statistiques.

² ce n'est pas un objectif trop ambitieux si nous pensons à ceux de l'action « La main à la pâte »
[URL :<http://www.INRP.fr>]

A la rentrée, les professeurs ont l'habitude de donner un questionnaire en vue de connaître leurs élèves. Moi, j'ai donné un questionnaire en vue de recueillir des représentations de diverses caractéristiques de ma classe. Mon objectif était de parvenir à l'utilisation des représentations graphiques.

Je n'aborde pas le problème de la transposition didactique effectuée mais de plutôt de mon tâtonnement « expérimental³ » pédagogique fondé sur un modèle d'apprentissage inspiré de la perspective socio-constructiviste.

2. Séquence 1 : le recueil des données : le questionnaire

Nom :	Prénom :	
Date de naissance :	Age :	Sexe :
Famille : ⇒ profession du père et de la mère ⇒ nombre de frères et sœurs		
Goûts personnels numérotés de 1 à 5 (sport, musique, télé, lecture, instruments de musique, les quels ?)		
Disciplines scolaires préférées numérotée de 1 à 9 (anglais, dessin, maths, français, sciences, histoire, géo, sport, musique)		

J'explique aux élèves : « Ce questionnaire me renseigne moi, toute seule, sur ce que vous êtes chacun en tant qu'individu. On pourrait étudier l'ensemble des éléments qui le constitue pour avoir une vue d'ensemble sur la classe, c'est ce qu'on appelle une étude statistique. »

3. Séquence 2 : la construction d'une représentation graphique

Je propose aux élèves de commencer par étudier les âges dans la classe. Je distribue à chacun un « POST IT[®] ». Axes et unités sont ici une base de certaines représentations graphiques. J'aurai pu arbitrairement les imposer mais j'ai décidé de les faire construire par les élèves et j'en ai fait ma première *situation problème*.

Je me suis servie de « POST IT[®] » carrés, c'est important ! Pour la norme Du repère orthonormé !

L'âge de élèves s'étendent de 9 à 11 ans. Je note ces 3 nombres au tableau et je demande aux élèves de venir apposer leur « POST IT[®] » au-dessus de leur âge.

- ❖ Les élèves disposent leur « POST IT[®] » en constellation autour du nombre. Ils constatent par eux-même qu'ils ne peuvent pas interpréter l'amas de feuilles et proposent de les ranger.
- ❖ Ils disposent les feuilles en 3 colonnes correspondant à 9, 10 et 11 ans.

³ au sens donné par C.FREINET (1896-1966)

- ❖ A la question : « Quand vous regardez le tableau que pouvez vous dire ? » Les élèves répondent spontanément en utilisant des termes mathématiques comme le %.
- ❖ Je note toutes les propositions au tableau :

<i>Propositions des élèves</i>	<i>Commentaires</i>
50 % des élèves ont 10 ans	Utilisation d'un langage mathématique pour définir des tris, notion de fréquence
$\frac{1}{2}$ des élèves ont 10 ans	
$\frac{3}{4}$ des élèves ont 10 ans	
8 élèves ont 9 ans, 10 ont 10 ans et 2 ont 11 ans	Distribution de l'effectif en fonction des modalités
En tout, il y a 20 élèves	Effectif de la population étudiée
Il n'y a pas d'élèves de plus de 11 ans	Etendue
Tous les CM1 ont 9 ans	Effectif d'un échantillon
8 CM1 + 2 CM2 = CM2 de 10 ans	Pomme + Banane = Orange
La majorité des élèves ont 10 ans.	Valeur modale

La séance se termine sur le relevé des propositions dont il s'agit maintenant de discuter la véracité, la validité.

Conclusion de ces premières séquences :

La séance a été très animée, tous les élèves ont participé à la construction d'une représentation qui n'est pas encore graphique. Je note surtout l'activité des CM1 comme celle des CM2 et surtout celle des élèves dont on dit pudiquement qu'ils rencontrent des difficultés. C'est surtout cela qui m'encourage à continuer.

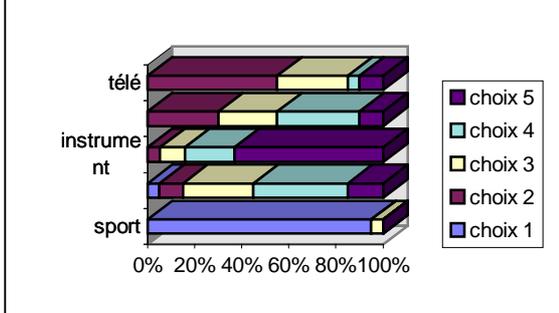
Et si une étude statistique me permettait de réconcilier certains élèves avec des éléments du programme de mathématiques qui sont pour eux très abstraits et pour lesquels ils n'ont pas de représentations mentales, qui ne font pas de sens.

Je suis un professeur d'école qui doit faire la classe, c'est-à-dire mettre en place des situations d'apprentissages dans des cadres affectifs qui font que dans toutes leurs différences les élèves apprennent et s'épanouissent. Il n'y a pas que les statistiques qui le permettent mais cette première séance a été très encourageante dans cette direction.

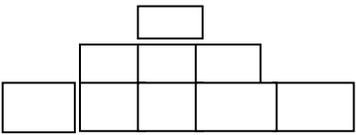
Je décide donc de poursuivre mon cheminement en gardant toujours à l'esprit cette dimension « de sens » pour les élèves.

4. Suite des séquences (fréquence : 2/mois environ)

Description des séquences	Situation dans la progression de maths , interactions et concepts
<p>1. Construction d'une représentation graphique : l'âge des enfants de la classe. Les élèves reportent sur une feuille à carreaux le diagramme et en bâtons de l'âge des enfants de la classe. On discute les commentaires. Puis application avec le sexe des élèves de la classe.(séance conduite par deux élèves)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • axes , unités et titre d'une représentation graphique.
<p>2. Traitement des données : le nombre de frères et sœurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • dans les familles (recomposées ou séparées qui compte-t-on comme frère ou sœur) : qu'est-ce qu'un frère ? • que cherche t'on ? le nombre total de frères et celui des sœurs ? la composition de chaque famille ? le nombre d'enfants par famille ? <p>Après plusieurs essais de représentations avec les POST IT[®] ,nous décidons de regarder le nombre d'enfants dans les familles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • nous étudions la classe de nos correspondants de la même manière avec les cartes d'identité qu'ils nous ont envoyé. 	<ul style="list-style-type: none"> • modalité • traitement des données
<p>3. Traitement de données quantitatives avec un classement par choix.</p> <ul style="list-style-type: none"> • quelles sont les préférences des élèves de la classe ? (choix de réponses) • comment traiter la variété des réponses ? Discussion pour en arriver à prendre chaque préférence rang après rang. • construction d'un diagramme à bâtons des préférences des élèves au rang 1 et au rang 2 	<ul style="list-style-type: none"> • modalité • traitement des données
<p>4. Représentation graphique par secteurs (camembert)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comment écrire les résultats précédents en fractions ? • Comment représenter cette fraction en secteur d'un cercle ? • Quand il y a plusieurs secteurs à représenter, comment les dessiner sur le 	<p>Pré-requis : la division, les fractions, les angles</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Les fractions permettent de comparer des parts d'un tout partagé également. Nous avons utilisé la bande et le disque pour en faire la représentation ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ etc ...). 6. Les angles : l'angle de 360° 7. La proportionnalité sans l'appeler ainsi : entre des fractions et des

disque ?	mesures d'angles 8. L'utilisation de la division 9. L'utilisation du rapporteur pour dessiner des secteurs consécutifs .
<p>5. Le tri de représentations graphiques</p> <p>Le principe de ce tri est basé sur le principe du tri de texte qui permet une approche de plus en plus fine de la compréhension de la nature des différents textes, de leur fonction et de leur fonctionnement grammatical.</p> <p>A la différence du tri de textes, je n'ai pas pu fournir à mes élèves des représentations parlant de la même réalité. J'ai donc proposé un tri de 17 représentations graphiques, issues des manuels de maths et numérotées de 1 à 17.</p> <ul style="list-style-type: none"> • J'ai d'abord fait émerger les représentations des élèves concernant les représentations en essayant de définir les invariants. • Puis j'ai demandé aux élèves de classer les représentations graphiques selon des critères qu'ils auraient défini : la conclusion de la discussion : il existe une famille des représentations en bâtons, en camembert, les images, les courbes, les droites. • Enfin, j'ai demandé de trier les représentations graphiques en représentations de statistiques et en représentations de fonctions linéaires ou affines. 	<p>Il s'agit de définir les invariants et les variables des représentations graphiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Invariants : titre, unités (modalité, effectif) • Variables : - les axes <ul style="list-style-type: none"> - les formes de graphiques - la nature des graphiques (statistique ou linéaire) <p><i>Séance préliminaire à l'étude de la proportionnalité et de ses représentations graphiques.</i></p> <p>→ Quel est le sens des représentations graphiques pour les élèves ? Sur quels indices s'appuient-ils ? qu'est-ce qui fait obstacle ?</p> <p>→ Tri qui détermine que les représentations graphiques ont des différences.</p> <p>→ Différenciation entre représentation statistique et linéaire. Notion d'infini, de projection, différence avec estimation.</p>
6. Réinvestissement : construire des représentations graphiques à partir de données statistiques ou de fonction linéaires	
<p>7 . Diagramme représentant une statistique montrant la distribution des choix.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comment réunir tous les choix des élèves sur un même diagramme ? <p>A l'aide des POST IT[®] les élèves positionnent leur choix de préférence d'activité par ordre de 1 à 5</p> <p>Ils ne réussissent pas à anticiper la forme des bâtons, la lecture du diagramme leur semble difficile. Je leur propose de colorer les POST IT[®], la représentation en devient plus claire.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilisation d'un tableur pour faire la représentation. 	 <p>Utilisation du tableur par le maître, intérêt de l'informatique</p>

Projets

<p>Recueil et traitement des données : A partir du questionnaire sur les disciplines scolaires préférées, je propose la forme de recueil de données suivant :</p>  <p>- je préfère le +</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le traitement d'un questionnaire posé en anglais : What pet have you ? ➤ Le traitement d'un relevé des températures effectué en janvier, février et mars 	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Quelles sont les différentes manières de traiter l'information , quelles peuvent être les différentes manières d'interpréter voire de faire dériver des informations entre différentes manières de les traiter</p> </div>
<p>Approche de la moyenne</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ A partir du relevé de température ➤ critique de la valeur moyenne sans les facteurs de dispersion 	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>Sens de la moyenne</p> </div>
<p>Approche de l'estimation :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ à partir de l'exemple décrit dans « les statistiques du CM à la seconde » 	

CONCLUSION

On constate la richesse de l'exploitation possible des statistiques en CM1-CM2. A cette période, les élèves sont confrontés à des mathématiques à niveau d'abstraction plus élevé, l'étude des statistiques offre un cadre pédagogique à l'utilisation d'outils mathématiques sur du vécu et de l'expérience concrète. Les évaluations confortent la nécessité de construire des apprentissages autour des représentations graphiques. Personnellement, j'ai trouvé ce travail passionnant, intéressant , constructeur de sens. Voilà pourquoi, je le poursuis et j'essaie de construire une programmation en profitant de l'expérience de mes tâtonnements.