

illustration
de la problématique 8. :
traitement et représentation
de données statistiques

par Jeannine Cartron
responsable du Groupe de réflexion sur
programmes du premier cycle

Ce texte est une présentation d'activités que l'on peut réaliser dans des classes de sixième ou de cinquième. Il sera complété ultérieurement par un document de Régis Gras qui, lui, sera orienté vers l'évaluation.

C'est en pensant à la richesse d'un tel thème que Madeleine Boudarel, alors à l'IREM de Paris-Nord, Claude Feyssaguet et moi-même à l'IREM de Poitiers, avons, pendant plusieurs années, proposé à nos classes de sixième et de cinquième les activités décrites dans cet article. Nous avons échangé nos résultats, nos graphiques, d'une classe à l'autre ; d'où l'instauration de débats non dénués d'intérêt entre les élèves d'un collège parisien, d'un collège de ville moyenne (Niort) situé dans une ZUP et d'un collège rural, celui d'Aulnay de Saintonge, dont les quatre cents élèves venaient de petits villages.

* Voir Supplément n° 1 au Bulletin n° 345.

Nous avons fait des mathématiques "en situation" (exemple : les pourcentages, les graphiques...) et fait "fonctionner" des outils déjà rencontrés (tels que les quatre opérations, ...). Nous avons pratiqué de multiples activités :

- enquêtes,
- organisation de l'information recueillie,
- réalisation de tableaux,
- choix d'un mode de représentation, échelles et graphiques variés,
- écriture fractionnaire,
- pratique des pourcentages,
- lecture et interprétation de sondages dans les journaux, critique de la validité de ces sondages,
- réinvestissement en géographie, en sciences naturelles,
- interprétation de graphiques dans des domaines divers,
- utilisation de calculatrices, d'instruments de dessin et de mesurage (règle graduée, rapporteur),
- usage de papier millimétré,
- etc.

Description des activités

Les élèves travaillent par équipes de trois ou quatre.

1. Première enquête

A. Déroulement

"Recherchez le nombre d'enfants par famille dans les classes de niveau n (par exemple : les cinquièmes)".

Chaque groupe se charge d'une ou de deux classes de l'établissement. Une semaine après, il arrive avec ses résultats. Une question se pose alors : "Comment avez-vous fait l'enquête ?".

Il y a les petits malins... et les autres. Certains ont pris le fichier du secrétariat, d'autres se sont adressés au professeur principal de la classe concernée et lui ont fait faire le travail, d'autres ont cherché dans la cour à interviewer tous les élèves qu'ils ont en charge.

B. Traitement de l'information

Dans un premier temps, chaque groupe travaille sur les informations qu'il a recueillies.

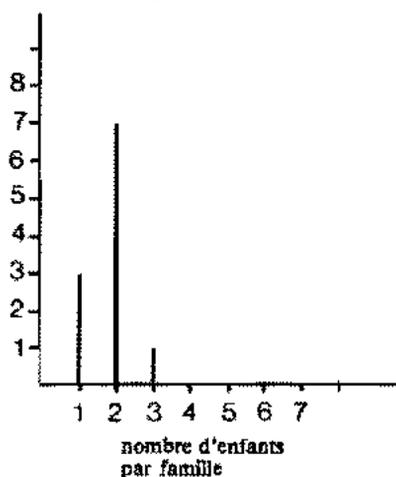
1°) *Tâches classificatrices* : ranger le nombres d'enfants par famille dans l'ordre croissant pour chaque classe.

2°) *Tâches traductrices et techniques* : réalisation de tableaux et de graphiques par classe.

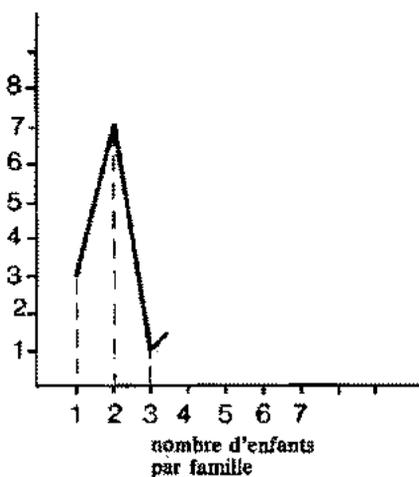
Nombre d'enfants par famille dans la classe	1	2	3	...
	X	X	X	...
	X	X		
	X	X		
		X		
		X		
		X		
		X		
		X		

Ce tableau avec petites croix fait apparaître un début de représentation graphique.

nombre de familles



nombre de familles



Le premier graphique s'étant révélé à l'usage peu parlant pour les enfants, on réalise un graphique polygonal, plus lisible pour eux, même si sa validité est des plus contestables.

3°) *Tâche critique* : on affiche les tableaux et les graphiques des différents groupes, on compare, on discute, on met en évidence le nombre maximum d'enfants par famille, le nombre minimum.

Après comparaison et débat, les élèves prennent conscience de la diversité des résultats et de la nécessité de regrouper toutes les informations pour essayer d'approcher la situation exacte pour l'ensemble des élèves de cinquième de l'établissement. D'où :

4°) *Regroupement au tableau noir de tous les résultats d'enquête et reprise des tâches précédentes* : totalisation par colonnes, graphiques, mais cette fois il faut choisir une échelle différente sur l'axe du "nombre des familles".

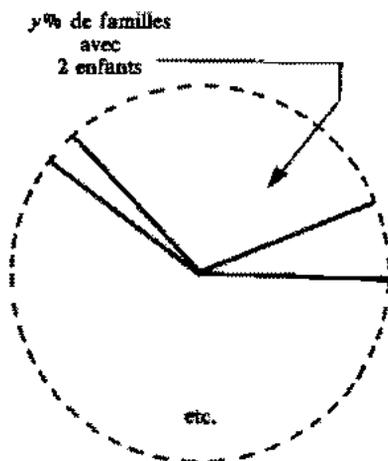
5°) *Enrichissement des tâches calculatoires, traductrices et techniques* :

- calcul de pourcentages,
- représentation du même phénomène par un graphique "en fromage".

Nombre d'enfants	Nombre de familles	Pourcentage	Angle correspondant sur le graphique en fromage (en degrés)
1		$x \%$	$x \times 3,6 = a$
2		$y \%$	$y \times 3,6 = b$
⋮		⋮	⋮
⋮		⋮	⋮
Total	n familles	100% à peu près	360° à peu près

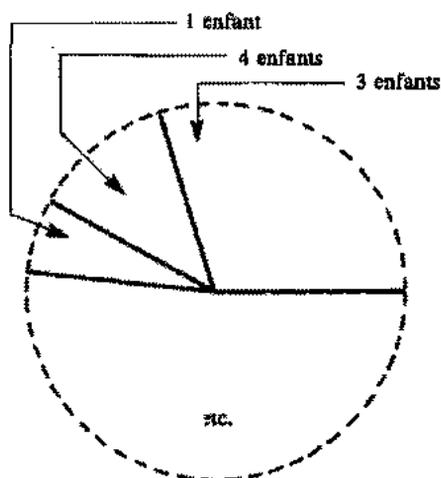
1^{er} graphique

On prend le tableau dans l'ordre de lecture



2^e graphique

On classe dans l'ordre décroissant des mesures des secteurs angulaires



C. Prolongement de l'activité

Les échanges des résultats et des graphiques entre Niort, Aulnay et Paris ont permis, après comparaison, de tirer quelques conclusions d'ordre social (exemple : davantage de familles nombreuses en ZUP).

2. Deuxième enquête

A. Chaque élève doit relever 30 numéros d'immatriculation de voitures du département (il y avait à l'époque 30 à 33 élèves par classe ; on complétait à 1000 en prenant les numéros des voitures des professeurs et quelques autres) et doit arriver en classe en les ayant classés suivant deux critères :

a) d'après le chiffre des unités du numéro qui n'est pas celui du département : 0, 1, 2, ...

b) d'après la première lettre à gauche, en respectant l'ordre alphabétique : A, B, C, ...

B. Traitement de l'information

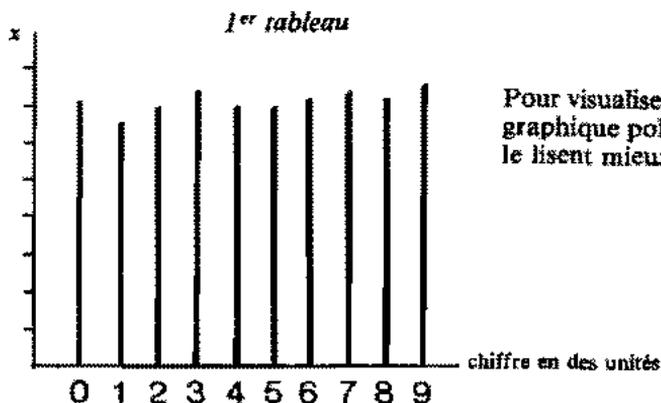
1°) *Tâches techniques* : en classe, par groupes, réalisation de tableaux :

Chiffre des unités	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total : t
Nombre n de voitures dont le numéro se termine par											
Fréquence $\frac{n}{t}$											

Première lettre à gauche	Nombre p de voitures dont la lettre de gauche est	Fréquence
A		
B		
C		
⋮		
⋮		
⋮		
Total		

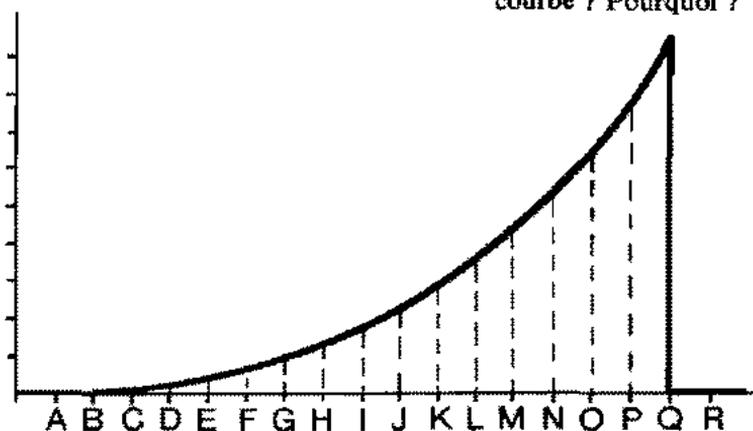
puis mise en commun au tableau noir, le professeur remplissant les tableaux qui récapitulent toutes les informations dictées par les groupes.

2°) *Tâches traductrices* : réalisation de diagrammes en bâtons.



On remarque que tous les bâtons ont à peu près la même longueur. Pourquoi ?

2^e tableau



Commentaires sur ces activités

Grâce à ces activités, nous avons travaillé sur plusieurs problématiques* : "Techniques calculatoires", "Passage d'un langage à un autre",

* Voir Supplément n° 1 au Bulletin n° 345.

“Familiarisation avec des outils de communication et de traitement de l'information du monde contemporain”, “Traitement et représentation de données statistiques”, “Choix optimal des outils et des méthodes”.

Dans toutes les classes, une activité intense a régné pendant tout le déroulement du thème. Une remarque est cependant à faire : les sixièmes de Paris avaient déjà travaillé sur la proportionnalité et les pourcentages auparavant ; ils sont donc allés plus vite que les cinquièmes dans la réalisation des graphiques, mais se sont montrés moins intéressés par les tâches calculatoires. Par contre, tous ont été vivement intéressés par les tâches critiques et par la comparaison des résultats obtenus par Paris et les collèges de province.

Jamais l'intérêt n'a faibli et ce fut la désolation quand le travail sur ce thème a été arrêté. Ils avaient envie de décortiquer et surtout de critiquer les sondages des journaux.

Il y eut des moments “chauds”, en particulier lors des regroupements d'informations ou des choix à faire. Les phases concernant la critique ont toujours été très animées. A aucun moment ils n'ont eu l'impression de “travailler” au sens scolaire du terme. Ils allaient de découverte en découverte, et ils n'ont pas considéré comme une corvée les tâches calculatoires.

Un même incident, fort intéressant à exploiter, s'est produit chaque année dans une classe. Il y avait des élèves “inventeurs” d'immatriculations : au lieu de les relever, ils se les fabriquaient ; d'où l'apparition de lettres jamais (ou non encore) attribuées et la surprise des enfants quand, après la réalisation des tableaux, j'annonçais qu'il y avait une fraude et leur demandais de la trouver (bel exemple de situation critique et de prise de conscience des contraintes de l'action collective). Cet incident permettait ensuite de parler de la validité des statistiques et des sondages en fonction des critères choisis et de “l'honnêteté” dans la collecte de l'information. Les élèves ont toujours trouvé où était la fraude et les fautifs se sont fait rappeler à l'ordre par les autres.

Les élèves ont beaucoup compté, vérifié, critiqué les graphiques obtenus, ils ont émis des hypothèses, essayé de convaincre leurs camarades du bien-fondé de leurs affirmations. Dans le thème “nombre d'enfants par famille”, après une forte discussion, nous avons débouché sur les moyennes (il y a d'ailleurs beaucoup à dire sur ce que les élèves mettent sous ce terme).

La phase de réinvestissement a permis un travail interdisciplinaire. A Paris, le professeur de français a fait une étude de journaux et des critiques de sondages ; le problème de la validité d'un sondage s'est posé, celui de l'échantillonnage aussi. A Niort, le professeur d'histoire-géographie a fait réaliser le graphique de l'évolution démographique de la France au

cours des dernières années. Un seul élève n'a pas été capable de s'en sortir. A Aulnay, le professeur de biologie et le professeur de mathématiques ont fait un travail sur les pourcentages.

En résumé, nous pensons qu'à travers ce thème, nous avons approché, sinon atteint, des objectifs généraux divers :

1°) Meilleure prise de conscience de l'environnement dans ses manifestations statistiques (données chiffrées). En même temps, cet environnement semble mieux maîtrisable à condition d'élaborer et de faire fonctionner des outils mathématiques peu forgés traditionnellement (recueil et classement de données, représentation graphique, induction, statistiques — à un niveau modeste, s'entend).

2°) Sensibilisation des élèves et des collègues d'autres disciplines à l'existence de projets éducatifs communs. Les mathématiques participent avec des outils spécifiques à une formation globale, sans s'isoler justement dans la spécificité de la rigueur et du formalisme.

3°) Au niveau cognitif, les activités proposées, outre qu'elles donnent un sens aux problèmes classiques de représentation et de calcul, participent à l'ensemencement d'un terrain où peuvent mieux germer les notions plus précises de représentation des fonctions, de représentation optimale de l'information, de correspondance entre deux ensembles numériques, etc.

Ainsi ce thème, actualisé par les nouveaux programmes, est une illustration des méthodes pratiquées dans l'expérience OPC, particulièrement de l'approche "hélicoïdale" des concepts.

4°) Sur le plan socio-affectif, la prospection en groupe, le traitement collectif de l'information, la participation à une tâche ouverte, permettent de mettre en œuvre des qualités que l'école doit développer : désir de réaliser collectivement, prise de conscience de l'effort individuel contribuant à cette réalisation collective, maintien en éveil de l'esprit imaginatif et critique de l'enfant, nécessité de l'expression claire, précise mais aussi schématisable pour favoriser la communication.

On peut aussi trouver des exemples liés aux résultats sportifs (Tour de France, championnat du monde des conducteurs, football...) ; au nombre de tirages des disques ou de cassettes par chanteur à la mode, au hit parade des musiciens du moment, ou sur les résultats d'élections, sur les fréquences de sorties de numéros du loto.