

*Groupe GHLAM*

*(Géographie – Histoire – Lettres Anciennes - Mathématiques)*

L'expérience ci – dessous a été menée lors de l'année scolaire 2016-2017 en classe de 4ème au Collège Pierre Gilles de Gennes de Petite-Forêt.

Mme Bonnaire<sup>1</sup>, professeur de mathématiques et Mme Lemaire<sup>2</sup>, professeur d'histoire-géographie, ont consacré ensemble deux séances d'une heure. Puis le travail s'est poursuivi pendant 2 heures en cours d'histoire-géographie.

## **Expériences croisées autour d'une carte topographique en 4ème**

Le programme de Mathématiques de 4ème demande de travailler sur les échelles, celui de Géographie sur l'urbanisation. Il nous a semblé pertinent de lier ces thèmes, et d'autres plus secondaires (se repérer sur une carte, lire une légende) en travaillant ensemble sur une carte topographique de Valenciennes et sa périphérie. Cette carte est une image complète du paysage. Elle traite du milieu naturel, des reliefs et les aménagements réalisés par l'homme (voies de communication, bâti, utilisation du sol...)<sup>3</sup>. Cela permet de mieux comprendre l'organisation de la société sur un territoire donné. Cependant ces documents restent souvent un objet d'étude complexe, difficile d'accès pour des élèves. On en étudie vaguement quelques-uns au cours du cycle 4 sans réel

---

1 [bonnaire.sophie@wanadoo.fr](mailto:bonnaire.sophie@wanadoo.fr)

2 [pblas@hotmail.fr](mailto:pblas@hotmail.fr)

3 LE FUR Anne, Pratiques de la cartographie, tout le savoir en 128 pages, Armand Colin, 2015, p.11.

approfondissement. Les élèves ont souvent du mal à comprendre la signification de la légende, le choix des figurés utilisés pour représenter tel élément. Certains ne savent pas qu'un symbole exprime toujours la même idée.

Le choix d'un exemple local est essentiel car il apporte des espaces connus, des images, des symboles. Les élèves parviennent à mieux se situer ou se représenter les lieux. De plus, ils disposent de repères familiers pour évaluer les distances

### **Première partie :**

Nous mettons les élèves en groupes de 3 ou 4 et leur distribuons la carte sans la légende. La consigne est simplement d'observer le document et de dire tout ce qui leur vient à l'esprit. Après un temps de réflexion en groupe (de l'ordre de 10 minutes), nous notons au tableau leurs idées. Ces dernières, souvent en vrac, sont commentées et discutées par les autres élèves.



***Document 1 : Carte topographique de Valenciennes au 1/ 25 000ème , IGN série bleue N° 2606E***

## **A. Décryptage de la légende et travail sur la notion d'échelle.**

Voici quelques citations d'élèves après la phase d'observation sur la carte :

*C'est une carte.*

*On voit un quadrillage.*

*On a vu où on habite et ce qu'il y a autour.*

*On voit des routes, de couleur bleue pour l' autoroute. Le rouge montre la départementale.*

*On voit l'étang du Vignoble en bleu, l'Escaut, la forêt de Raismes-Saint Amand en vert.*

*On voit des bâtiments, usines, la zone industrielle de Prouvy.*

*On voit les villes qui sont autour de Petite-Forêt, Anzin.*

*On repère Valenciennes, son centre ville, un cimetière avec les croix, et les villes autour, les routes principales comme A23 et les faubourgs.*

*On voit des champs en blanc et des voies ferrées par des pointillés.*

*On reconnaît les stades par leur formes.*

La mise au travail sur le document a été facile. Les élèves parviennent à retrouver les codes de la légende grâce à ce qu'ils connaissent. Certains se sont même questionnés sur les lignes de niveaux et les repères d'altitude. Ils comprennent ainsi la notion de « plat pays » avec des altitudes de l'ordre de 40 à 50 mètres.

Lorsque l'on cherche à généraliser l'étude de document, on peut entendre que la ville de Petite – Forêt est le centre de la carte. Certains ont focalisé leur attention non pas sur la plus grande partie de la carte (la ville de Valenciennes) mais sur leur lieu de vie, d'où une réponse : *c'est Petite-Forêt et ses environs.*

Nous expliquons certaines indications de la légende, en particulier les sigles placés au dessus du nom des villes :

- SP = Sous Préfecture

- C = Commune

et le symbole des églises.

Les élèves ont vite compris que le quadrillage de la carte leur permettrait de se repérer

dans l'espace. Cependant la méthode a dû être ré-expliquée par les professeurs : « système de la bataille navale ». On demande de repérer certains lieux précis comme la zone commerciale d'Auchan Petite-Forêt, la ville de Saint-Saulve.

Concernant la question de l'échelle, les élèves ont eu du mal à s'imaginer les distances réelles. Pour commencer, on a posé une question sur la longueur d'une rue proche du collège. Cela s'est révélé compliqué car les élèves n'ont aucune notion des distances. Pour eux, une rue présentée peut avoir une longueur de 100 m ou bien de plus de 1 km. Certains ont compris que le quadrillage pouvait servir à évaluer les distances car les longueurs sont identiques. Après avoir obtenu certaines estimations de distances plus ou moins probables, on trouve qu'un carré du quadrillage a pour côté 1 Km et donc que le carré a une aire d'1km<sup>2</sup>.

A partir des informations, nous leur posons une question qui nous paraissait simple : retrouver ce que peut donc représenter 1cm.

Nous constatons que les conversions et la vraisemblance d'un résultat posent problème à certains. Nous leur demandons alors de réfléchir au problème pour la seconde séance.

Lors de la reprise du travail, nous remettons les élèves en groupe et reprenons la carte et le problème posé par l'échelle.

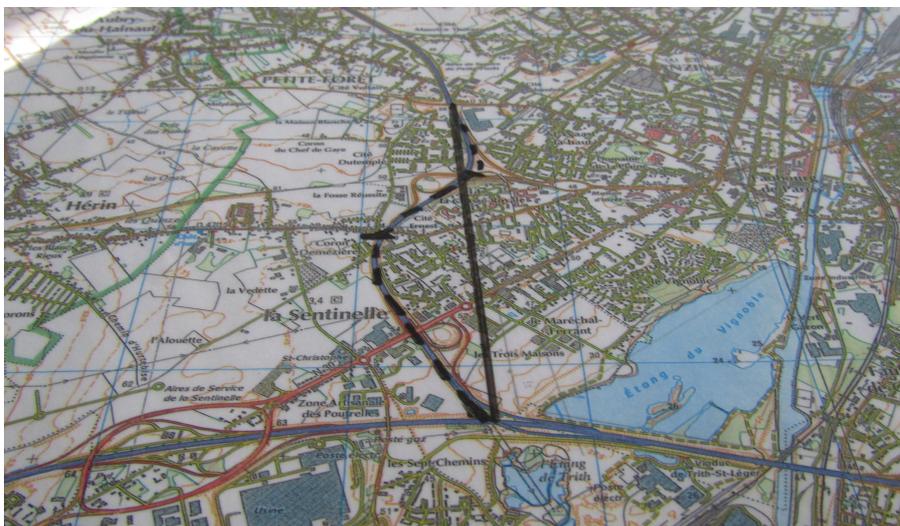
Après quelques discussions et propositions réfutées par différents raisonnements, nous arrivons à l'échelle de la carte : 1cm représente 250m.

Les élèves comprennent ainsi qu'une carte est une représentation d'un espace à échelle réduite et qu'il est possible d'en déterminer les longueurs réelles de cet espace.

### ***B. Une représentation de l'espace: entre calculs de distance et d'aires.***

Nous enchaînons avec quelques calculs de longueurs approchées. Dans un premier temps nous demandons aux élèves de calculer la longueur d'un tronçon d'autoroute allant de la sortie de Petite-Forêt à l'intersection du pont de Trith-st-Léger (le document 2). Les élèves prennent leurs règles et tracent un segment de couleur noire. Ils trouvent environ 10 cm. Ils en déduisent que la longueur est d'environ 2500m soit 2,5 km. Nous expliquons alors qu'il s'agit d'une distance à « vol d'oiseau », qui ne prend pas en compte les détours de la route. Nous leur demandons alors la distance réelle parcourue par une voiture. Après

quelques réflexions, certains groupes parviennent à décomposer le trajet en plusieurs segments (en pointillés sur le document 2). Ils obtiennent environ 12,5 cm soit 3 125 m ou 3,125 km. Ils comprennent alors la différence même si les résultats trouvés restent approximatifs.



**Document 2 : Estimation d'une longueur et d'une aire sur la carte topographique.**

Dans un second temps, nous leur demandons l'aire de l'étang du Vignoble. Nous laissons les élèves réfléchir par groupe avant de mettre en commun. La plupart ne sachant pas par où commencer, nous traçons un triangle. Il est nécessaire de faire un rappel sur la hauteur d'un triangle et son aire.

C'est aussi l'occasion de revoir les conversions d'unités. Les mesures sur la carte sont en cm, on leur demande une aire en  $\text{km}^2$ , ce qui leur pose problème. Deux techniques sont alors employées : calculer l'aire sur la carte puis la transformer en aire « réelle », ou bien calculer les mesures « réelles » avant de passer à l'aire. La deuxième technique semble plus facile aux élèves qui n'ont pas à manipuler ni transformer des aires mais seulement des longueurs. Nous révisons donc les tableaux de conversions (unités de longueurs, unités d'aire).

Pour terminer, nous faisons estimer l'aire du centre ville et de l'agglomération en créant un rectangle. Les élèves comprennent mieux les problèmes vus avec l'étang du Vignoble.

### **C. Analyse de la première partie**

L'erreur qui a été faite durant l'étude est d'avoir mélangé des calculs d'aires et des calculs de distance. Ceci a compliqué la compréhension pour les élèves en difficulté avec

les conversions, ce qui était la majorité. Il serait préférable de se concentrer d'abord sur des mesures et calculs de distances plus nombreux (sur la carte puis en réalité) et seulement ensuite utiliser les mesures réelles trouvées pour faire des calculs d'aires réelles. Une fois que ceci semble clair, on peut s'intéresser à l'aire d'un carreau sur la carte et aux conversions carte/réalité directes pour les aires, ceci étant le plus difficile à comprendre pour les élèves.

Certains élèves ont eu du mal à mobiliser les connaissances mathématiques alors qu'on était dans un document cartographique. Par exemple ils ont semblé bloquer par la question du calcul de l'aire de l'étang du Vignoble, ils ne pensent pas spontanément à l'assimiler à une figure géométrique simple. C'est un travail de modélisation qu'ils n'ont encore quasiment jamais mené mais qui fait pourtant partie des compétences qu'ils doivent acquérir. Cette situation est d'autant plus perturbante pour eux qu'on leur dit souvent que les mathématiques, c'est « précis » !

De plus, l'action de modéliser un espace géographique pour trouver une aire demande des réflexions mathématiques. Or les élèves ne pensent pas à relier deux savoirs venant de disciplines différentes. Ils ont aussi tendance à compartimenter leur connaissances. Un des objectifs de cette expérience est de les inciter à créer des ponts par eux-mêmes.

## Seconde partie :

Dans le thème 1 de Géographie 4ème, intitulé « L'urbanisation du monde », on demande de présenter le vocabulaire de base de la géographie urbaine comme banlieue, zone périurbaine ou étalement urbain. Les villes s'étendent de plus en plus : on parle d'étalement urbain. Autour du centre-ville se développe la banlieue puis l'espace urbain gagne les campagnes créant des zones périurbaines. Comme le préconise les programmes, nous avons étudié le phénomène d'étalement urbain à partir d'exemples de mégapoles (Londres, Mexico). Mais ces très grandes agglomérations, accumulant des millions d'habitants et des fonctions de commandements, concentrent moins de 10% de la population urbaine mondiale. Michel Lussault parle même de « spectacle urbain »<sup>4</sup> pour les caractériser et explique qu'elles ne sont pas représentatives du paysage urbain actuel.

Il a donc semblé important de donner une vision plus concrète de ce vocabulaire en partant d'un exemple local et de poursuivre l'étude sur la carte topographique. L'agglomération de Valenciennes composée d'environ 200 000 habitants est plus représentative de cette urbanisation. Cette activité se trouve à la fin du chapitre. Les objectifs sont d'arriver à délimiter les différentes zones urbaines de Valenciennes tout en sachant que les frontières sont parfois floues entre banlieue et zones périurbaines.

### ***A. Délimitation de l'espace urbain de Valenciennes***

Les élèves sont remis en groupe de 3 ou 4. La consigne donnée est de trouver les limites du centre-ville de Valenciennes et de l'étalement urbain. Pour réaliser l'activité, on reprend la carte précédente et relie deux papiers-calque ensemble que l'on superpose sur la carte à l'aide de trombones. Les tracés sont ainsi plus faciles à réaliser et plus visibles.

Au début, les élèves hésitent à écrire sur leur papier calque (de peur de faire une erreur). Je leur explique que ces limites ne sont pas toujours nettes et qu'il faut faire des choix.

Le centre-ville est vite découvert notamment grâce aux grands boulevards l'encerclant et grâce aux rues étroites, denses (héritage du Moyen Âge). Cette zone se distingue vite car au XIXème siècle, à Valenciennes, les anciens remparts ont été détruits pour créer des routes plus larges (boulevards). Les élèves forment sur la carte soit un carré soit un

<sup>4</sup> LUSSAULT M., *Hyper-lieux, les nouvelles géographies de la mondialisation*. Seuil, collection les idées des couleurs, Paris, 2017, Introduction

polygone pour suivre plus précisément les contours.

Pour délimiter l'étalement urbain, une relecture de la définition du cahier est nécessaire.

Les élèves prennent alors la limite ville/campagne comme repère. Ils se posent des questions pour savoir si une zone industrielle au milieu des champs est à prendre en compte ou pas. Les groupes n'ont pas les mêmes résultats et confrontent leurs travaux. Même s'ils ne sont pas tous d'accord pour les limites, ils comprennent que la continuité urbaine n'est pas uniforme. L'agglomération valenciennoise s'étale un peu en forme de «tache d'huile». Les axes de communication structurent l'espace et relient les zones périurbaines au centre-ville. Les zones bâties sont construites autour de ces routes qui permettent les migrations pendulaires ou quotidiennes (maison – travail).

La difficulté est venue lorsque j'ai demandé de différencier la banlieue de la zone périurbaine. Pour faire simple, j'ai précisé que cette zone était visible grâce à la continuité du bâti autour du centre-ville. Cette consigne a été sujet à de nombreuses discussions, la limite entre banlieue et zone périurbaine n'étant pas nette. Il n'existe pas de réels critères de distinction. Certains élèves préféraient mettre des communes limitrophes comme Anzin dans la banlieue, d'autres non. La question qu'ils se posaient étaient si on sort de Valenciennes peut-on être encore dans la banlieue de Valenciennes.

## ***B. L'évolution de l'étalement urbain***

Pour montrer l'évolution temporelle de l'étalement urbain de Valenciennes, j'utilise le site IGN « Remonter le temps<sup>5</sup> ». Ce dernier met en parallèle deux images satellites ou cartes topographiques à des dates différentes. Notre collège étant installé en zone périurbaine (à la limite de la campagne), nous le prenons comme point de repère. On découvre alors l'évolution de la ville de Petite-Forêt, une commune périurbaine entre 1950 et nos jours.

Les photographies aériennes montrent que le collège n'existait pas, que des champs se situaient alors à son actuel emplacement. ( voir capture page suivante)

---

5 <https://remonterletemps.ign.fr/>

Les élèves voient que cette zone s'est développée dans les années 70 – 80. Je leur explique pourquoi. Avec le recours plus fréquent de l'automobile, les familles cherchent à s'installer à la périphérie des villes pour avoir plus d'espace, un jardin, une maison individuelle. Ces idées sont confirmées en regardant la carte topographique actuelle et celle des années 60. Avant les routes d'accès n'existaient pas (notamment l'autoroute), les zones pavillonnaires étaient des champs et Petite-Forêt un petit village constitué d'une seule artère principale.



*Document 3 : Capture du site IGN remonter le temps. Le point en rouge représente le collège.*

Je m'attarde enfin sur les différents types de quartiers résidentiels. Entre les corons du XIX<sup>ème</sup> siècle et les nouvelles résidences, les formes divergent. Les premiers sont plus géométriques, regroupés tandis que les secondes se voient grâce aux rues en zig-zag, pourvues d'espaces verts (maisons individuelles avec jardins). Cela me permet de redonner une dimension historique en expliquant ce qu'est un coron, ces quartiers créés par les compagnies minières au XIX<sup>ème</sup> siècle pour accueillir les mineurs et leurs familles.

### ***C. Analyse de la seconde partie***

Ici aussi les élèves sont perturbés lorsque la consigne n'est pas précise et que les frontières sont floues. Mais cela permet aux élèves de construire quelques justifications et de tenter de raisonner, trouver des hypothèses. Le vocabulaire de la géographie urbaine est plus facilement assimilé par cette classe grâce à la vision de leur espace proche. L'étude de la carte en amont est aussi essentielle pour préparer les élèves à créer leurs schémas et carte.

### **Conclusion générale :**

**Le bilan est plutôt positif** : même sur un document d'approche compliqué, les élèves ont bien joué le jeu, se sont posé de bonnes questions et ont confronté leurs idées. Le travail en groupe permet de bonnes remarques et une meilleure participation de la part d'élèves plus faibles. L'interdisciplinarité n'a pas semblé perturber les élèves et ces derniers étaient plutôt fiers de pouvoir relier des connaissances entre les deux disciplines. Le travail sur les échelles, les distances et les aires fait mieux comprendre la notion de carte en tant que représentation d'un espace donné à dimension proportionnelle.