

Comment

Qu'est ce un travail scientifique? Depuis les dessins d'enfants jusqu'a la citoyenneté

Etienne Bolmont

La contribution de l'IUFM de Lorraine au projet SEDEC s'appuie essentiellement sur une réflexion concernant les implications des liens entre science et citoyenneté européenne. Deux difficultés apparaissent ici, à savoir

- o Quelles sont les relations entre science et citoyenneté, et comment les faire naître et les exploiter en classe?
- o Quelles sont les relations entre science et citoyenneté européenne, et comment prendre en compte l'aspect européen du problème posé?

À ces deux questions, nous avons tenté une réponse concrète, dans deux activités en classe de l'école primaire. La démarche appliquée est préconisée par les instructions officielles du programme de sciences et technologie, à savoir la démarche d'investigation :

- Partir d'un problème: «Que fait un scientifique dans son métier?»
- Laisser les enfants s'exprimer sur leurs connaissances et représentations, et de les confronter entre eux
- Valider ou non ces idées, en ayant recours à une investigation qui ici peut prendre deux formes :
 - o grâce à une documentation historique, les élèves peuvent confronter leurs premières idées aux apports de l'histoire des sciences;
 - o par la mise en contact avec des scientifiques du domaine considéré, acquérir une vision actuelle du métier.

Établir un compte-rendu écrit de l'ensemble de la séquence.

Le premier principe retenu est de ménager dans la séquence des moments au cours desquels les élèves peuvent débattre entre eux sur les problèmes soulevés dans l'étude du thème proposé. Au cours de ces débats, les enfants doivent présenter et défendre leurs idées, en argumentant et aussi comprendre, accepter les idées des autres, par une critique constructive. Nous travaillons ici la citoyenneté de l'élève, qui le prépare à acquérir un esprit critique, essentiel dans les sciences, mais aussi dans la société. Nous le ferons au moment de la confrontation des conceptions du métier de scientifique, lors de l'analyse des documents historiques présentés, lors de la préparation de l'enquête destinée à des scientifiques et lors de la réception des résultats de cette enquête. Cette mise en débat n'est pas facile pour des élèves de l'école primaire, elle se travaille à différentes occasions, dans les autres domaines enseignés. Elle nécessite un climat favorable, où l'on a l'habitude de s'exprimer assez librement, où l'on ose le faire même si on n'est pas sûr de la «vérité» de ses paroles, où l'on accepte la critique des autres.

Le deuxième principe est d'introduire dans les activités des éléments de culture européenne, pour voir que les problèmes soulevés sont identiques dans les pays européens, ou pour donner les traces d'une culture commune via l'histoire des sciences en Europe. En aucun cas, il ne s'agit de limiter le problème scientifique dans une extension européenne, car on ne peut penser les sciences que de manière universelle, pour ne pas tomber dans les dérives de la science nationale. Il ne s'agit donc pas de penser en termes de science européenne, ce qui est le risque d'une confrontation avec l'histoire des sciences, mais de considérer les problèmes étudiés sans s'arrêter aux frontières de notre pays, au moins en les considérant comme communs aux différents pays européens. Nous utiliserons donc le cadre de l'Europe pour les caractériser.

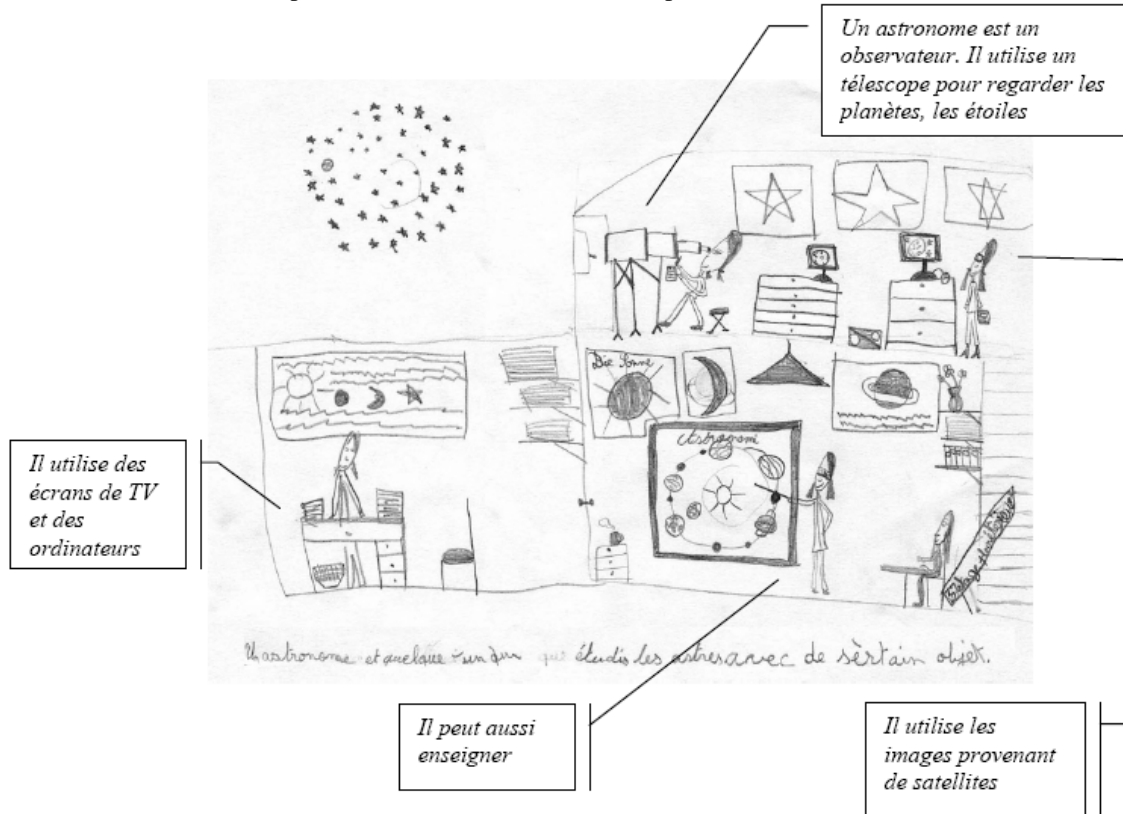
Dans le programme de recherche SEDEC, nous avons voulu mettre en rapport notre travail avec des éléments de la base de données de l'enquête sur la perception des sciences en Europe. L'intérêt des représentations des scientifiques y est manifeste, car elles montrent que les élèves ont une vue relativement stéréotypée du métier de scientifique. Nous avons utilisé des dessins d'élèves de cette base, pour confronter les écoliers français aux idées d'autres enfants.

Astronomes

La première expérience a été conduite dans une classe de cours moyen 1^{ère} année avec des élèves de 10 ans environ, autour des questions: «Que fait un astronome?; quels outils utilise-t-il?» La réponse est sous forme de dessin. Les élèves vont ensuite rassembler leurs dessins en catégories, qui font apparaître les conceptions suivantes:

Un astronome est un voyageur dans l'espace, qui va sur les planètes et en ramène des échantillons, c'est parfois un touriste! Cette conception marque la confusion entre astronome et astronaute.

Le dessin d'un élève nous permet de résumer les autres conceptions rencontrées:



La deuxième phase consiste à montrer aux élèves des dessins réalisés par d'autres enfants en Europe, qui confortent souvent leurs idées. Les élèves ont des conceptions très proches:



Ces dessins d'enfants italiens et polonais apportent parfois des compléments, comme le dernier qui met l'accent sur un travail d'équipe et la prise de notes.

À ce stade, que savent les élèves? La trace écrite qu'ils produisent alors montre le foisonnement des idées, et ici la reconnaissance du statut scientifique du métier (mots en gras):

*Il fait des **recherches** sur l'espace*

*Il **observe** les étoiles, les planètes, les astres, tout ce qu'il y a dans le ciel.*

*Il **découvre** de nouvelles galaxies.*

*Il **surveille** le « fonctionnement » de la planète.*

*Il **étudie** ce qui va, ce qui ne va pas..., de quoi elle (la planète étudiée) est composée.*

*Il **regarde** si la vie est possible sur une autre planète.*

*Il veut **prouver** qu'il y a de l'eau.*

*Il **réfléchit**. Il essaie d'améliorer*

*Il **prend des notes** par écrit.*

Et dans l'histoire? Nous proposons de parcourir les siècles, en découvrant surtout l'évolution des instruments utilisés par l'astronome.

Copernic utilise des instruments semblables à ceux des Grecs:



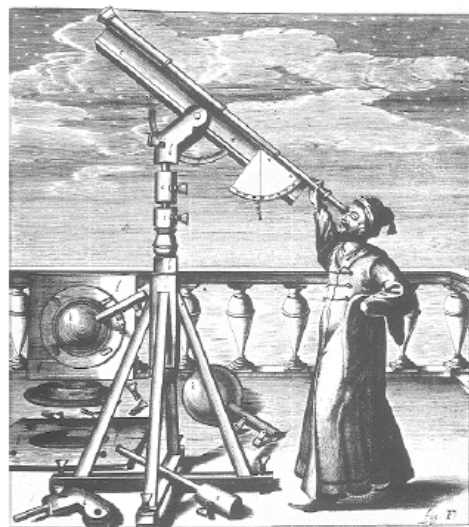
À ce stade, il reste des questions que les élèves se posent encore sur le métier d'astronome. Pour y répondre, nous avons contacté trois astronomes, deux Polonais et un Français alors en mission au Pôle Sud. Les enfants ont préparé des questions dont nous avons retenu celles qui ont trait au métier d'astronome:

- *Pourquoi avez-vous choisi ce métier?*
- *Est-il difficile de devenir (et de rester) astronome?*
- *Où travaillez-vous? Dans un laboratoire? Dans un planétarium? Dehors?*
- *Travaillez-vous seul ou en équipe? Est-ce que tous font la même chose?*
- *Comment est équipé votre laboratoire?*
- *Comment faites-vous pour « commander » un satellite par ordinateur?*
- *À quoi vous servent les ordinateurs?*

Certaines réponses les ont surpris: tous ont fait référence à une vocation précoce. La difficulté de devenir astronome les a aussi perturbés: les études sont longues et il faut faire beaucoup de mathématiques...

Au final, cette séquence a été une excellente motivation pour le programme d'astronomie. Elle a rendu les enfants curieux, et surtout donné une meilleure connaissance de l'activité des scientifiques.

En 1608, Galilée met au point son télescope qui sera amélioré jusqu'au XXe siècle (Ici au XVIIe siècle, le Polonais Hevelius) Mais, de nos jours, un astronome passe son temps derrière un ordinateur plutôt que l'œil rivé à l'oculaire d'un télescope.



Botaniste

Nous avons repris le même dispositif que pour les astronomes, à partir de la question que fait un botaniste?

L'originalité de cette deuxième expérience réside dans le fait que nous avons fait communiquer deux classes près de Nancy, l'aspect citoyenneté étant développé grâce à l'échange entre les classes.

Les élèves ont échangé leurs dessins et les conclusions qu'ils en avaient tirées dans leur classe, faisant dans un premier temps apparaître leurs conceptions, puis les modifiant suite à l'échange.

Ils ont été ensuite confrontés aux dessins d'autres enfants européens de la base de données SEDEC, en ont discuté les apports, puis ils ont pris connaissance de l'évolution historique de cette science grâce à un diaporama. Les conclusions faites dans la classe ont été aussi partagées avec l'autre classe.

À ce moment, ils n'ont pas encore une idée bien précise du métier de botaniste, même s'ils ont largement fait évoluer leurs représentations qui leur faisaient confondre un botaniste avec un fleuriste ou un jardinier. La mise en contact avec un chercheur de l'Université de Nancy, la visite d'un laboratoire et celle d'un jardin botanique leur a permis d'acquérir une vision plus réaliste du métier de botaniste. Les deux classes se sont retrouvées lors des visites et cet événement a couronné l'expérience pédagogique.

Le débat entre les deux classes est plus facile à faire fonctionner que celui qui peut être mis en place dans la classe, où les élèves n'osent pas toujours s'exprimer franchement. On évite alors les problèmes affectifs qui peuvent survenir dans la classe quand des enfants sont remis en cause par leurs collègues.

Conclusion et perspectives

Dans ces deux expériences, les élèves ont amélioré leur **citoyenneté** grâce à une activité scientifique essentiellement par des débats dans la classe ou avec une autre classe.

Nous avons essayé de leur donner une conscience de la **citoyenneté européenne** par

- confrontation avec des dessins d'élèves européens,
- une idée de l'histoire des sciences en Europe et
- des échanges avec des scientifiques européens.

La deuxième expérience donne la possibilité pour les enfants de **vivre leur citoyenneté européenne** grâce à la communication entre deux classes en Europe.

C'est ce que nous voulons mettre en place à partir de la rentrée 2007.

Auteur

Etienne Bolmont is a member of the I.U.F.M. de Lorraine (teacher training institute) in Nancy, France. Before 2001, Etienne was a teacher trainer in sciences and technology. He took his PhD in 1999 with a dissertation on "The epistemic role of analogies in electromagnetism in the 19th century". He has been lecturer in epistemology, history of sciences and technology since 2001. Actually his research at University laboratory, LPHS-Archives Poincaré is about the "Correspondence between Henri Poincaré and physicists. The birth of the sciences university in Nancy". In IUFM he studies the role of documents in the method of investigation. He participates to the European projects SMEC and SEDEC.

E-mail: etienne.bolmont@free.fr.