

LA CONTEXTUALISATION DANS L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET TECHNIQUES EN GUADELOUPE

Sophie MERLO-LEURETTE

UMR STEF ENSC/INRP – IUFM Guadeloupe

Thomas FORISSIER

UMR STEF ENSC/INRP – IUFM Guadeloupe

L'enseignement des sciences et techniques en Guadeloupe s'inscrit dans un contexte social, culturel et langagier particulier, lié d'une part à l'insularité de la Guadeloupe et à la distance importante (7000 km) séparant Pointe-à-Pitre de Paris, et d'autre part à l'histoire des différentes communautés qui peuplent cette île. Le bilinguisme français-créole est une particularité dont l'impact sur les apprentissages est important (Anciaux et al, 2005) tant en terme d'équité qu'en terme de mécanismes psycho-cognitifs. Le contexte social est caractérisé par un fort taux de chômage. Le contexte institutionnel de l'enseignement des sciences et techniques est commun à celui des autres académies : la Guadeloupe a son propre rectorat. Mais si l'enseignement de l'histoire-géographie suit des consignes particulières prenant en compte les aspects locaux, ce n'est pas le cas pour l'enseignement des sciences. Il faut également noter que pour le secondaire, les enseignants sont majoritairement formés en métropole, et utilisent les ouvrages et les manuels adaptés aux programmes nationaux. Pourtant, certains éléments sont spécifiquement liés au contexte : les contextes climatique, géographique, géologique et écologique par exemple, ont un impact sur le changement d'état de l'eau, la subduction, le développement des plantes, ou les phases de la Lune qui font partie des contenus à enseigner. Il est ici question d'étudier les effets de contexte relatifs aux disciplines scientifiques et fortement liés aux contenus. Il s'agit de s'interroger sur la façon dont les manuels vont prendre en charge la différence d'approche de ces contenus en métropole et en Guadeloupe. Loin des théories sur la contextualisation, décontextualisation, recontextualisation (Mérieu et al, 1998), nous nous intéressons aux processus et effets de ces contextualisations didactiques sur l'apprentissage et l'enseignement des sciences et techniques à l'école. Nous cherchons à cibler les enjeux scientifiques et éducatifs de la prise en compte de la différence identifiée et de la pertinence d'un questionnement autour de cette différence. L'objet de cet article est d'illustrer, à l'aide de deux exemples (la plante épiphyte pour la nutrition, l'orientation de la Lune pour la compréhension des phases lunaires), les mécanismes et conséquences de cette contextualisation dite didactique.

L'EFFET DE CONTEXTES – DEUX EXEMPLES

Afin d'en décrire les mécanismes, la contextualisation didactique peut être croisée avec différentes approches théoriques : approche curriculaire, modélisation, obstacle épistémologique.

La contextualisation didactique s'inscrit tout d'abord dans une approche curriculaire (Pratt et Short, 1993), puisqu'il s'agit d'une réflexion qui renvoie à l'idée de plan et d'organisation qui a le projet d'influer sur les processus d'enseignement-apprentissage qui se déroulent concrètement dans les classes. La contextualisation est dans ce sens à lier avec l'adaptation du fonctionnement institutionnel aux contextes didactiques à différents niveaux (Audigier, 2006) : le premier niveau est celui de prescrits nationaux, de relation institutionnelle entre le pilotage local et le pilotage global ainsi que de leur évolution historique ; le second est en termes de curriculum effectivement enseigné, en regard des pratiques et de la formation des formateurs impliqués.

L'idée de contextualisation didactique présentée ici s'inscrit dans une approche qui se veut nouvelle et s'appuie sur l'observation de différents effets de contexte. Les programmes d'enseignement sont conçus en fonction des obstacles épistémologiques liés à la connaissance générale qui peut être en conflit avec les connaissances scientifiques (Bachelard, 1938). Mais dans les exemples traités ici, les observations quotidiennes ne sont pas les mêmes selon le contexte géographique ou écologique ; les obstacles épistémologiques visés ne sont donc pas forcément pertinents et les programmes d'enseignement pas forcément adaptés. L'application en contexte écologique et géographique tropical de programmes d'enseignement construits en fonction d'obstacles issus d'un autre contexte, pourrait créer des obstacles didactiques (Clément, 2001) liés à l'enseignement des sciences. Ce questionnement s'appuie sur l'idée d'objectif obstacle (Martinand, 1992) dans une visée prospective de stratégies d'enseignement spécifiques envisageables à mettre en place. Les enjeux pédagogiques s'inscrivent dans une connaissance et prise de compte de particularités liées à l'enseignement des sciences en contexte tropical. Les enjeux scientifiques portent sur la facilitation de la construction par les élèves des concepts scientifiques, tout au long de leur cursus scolaire.

Afin de mener ultérieurement une approche curriculaire visant à décrire les processus de la contextualisation didactique dans l'enseignement des sciences et techniques en primaire (cycle 3) en Guadeloupe, nous souhaitons ici mettre en évidence cette contextualisation et proposer des hypothèses sur certains de ses mécanismes. Deux exemples ont été choisis.

La *nutrition des plantes* est un contenu d'enseignement de cycle 3 et de 6^{ème}, en particulier le rôle des racines dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux du sol. Or, en contexte tropical, on peut observer communément des plantes épiphytes.

La plante épiphyte est une plante qui se développe sur d'autres plantes, mais qui à la différence du parasite ne prélève pas de nourriture sur son support et s'auto suffit pour se développer. Elle est très fréquente en milieu tropical car elle a besoin d'un fort taux d'humidité atmosphérique pour satisfaire ses besoins en eau et en sels minéraux. L'alimentation a lieu par l'intermédiaire de ses feuilles munies de cellules absorbantes, les racines ne servent qu'à l'ancrage de la plante dans son milieu de développement. C'est ainsi que dans leur environnement quotidien, les jeunes guadeloupéens trouvent une variété de broméliacées appelées communément « ananas bois », dont les spécimens se développent sur les toits, fils électriques, arbres. Cette observation peut sembler

en contradiction (obstacle épistémologique) avec le contenu d'enseignement pour des enfants. Existe-t-il des conceptions inattendues liées aux plantes épiphytes ?

En ce qui concerne les *phases de la Lune*, les schémas présentés pour les expliquer dans les manuels scolaires utilisés en cycle 3 présentent différents croissants verticaux. De tels croissants correspondent à une observation qui serait faite au pôle Nord. À la latitude de la Guadeloupe, la Lune apparaît plus couchée qu'en métropole, ce qui donne au croissant de lune une position « en berceau » décalée de près de 90° par rapport à celle représentée fréquemment sur les schémas des manuels.

Dans quelle mesure les élèves établissent-ils un lien entre ces schémas et ce qu'ils observent ?

L'application en contexte tropical de programmes d'enseignement construits sur la base d'obstacles issus d'un autre contexte, crée-t-il des obstacles didactiques liés à l'enseignement des sciences ?

MÉTHODOLOGIE

La méthodologie de recherche comprend une analyse de manuels et des entretiens d'élèves en Guadeloupe.

L'analyse porte sur le manuel Bordas de sixième ainsi que sur les seuls manuels du primaire spécifiquement édités pour un enseignement en milieu tropical à savoir Nathan ETAG, Cycle II et Cycle III. Elle concerne les chapitres introduisant le concept de nutrition des plantes, et la prise en compte éventuelle du concept d'épiphyte. Elle est essentiellement qualitative et cherche à expliciter la conception présentée dans les manuels sur le rôle du sol dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux par les racines.

Trois entretiens ont été menés de façon exploratoire auprès d'élèves de 11 ans issus d'une classe de CM2, implantée dans un environnement rural.

Ils sont confrontés à des documents présentant une plante épiphyte, puis, lors d'une autre séance à des documents présentant les phases de la lune. Ces élèves sont filmés et enregistrés face à une web cam.

Les documents portant sur la plante épiphyte sont au nombre de trois (voir les figures 1.a, 1.b et 1.c, page suivante). Ce sont des photographies de la plante sur différents supports, tout d'abord sur des branches d'arbre, ensuite sur des branches d'arbre mort et enfin sur un fil électrique.

L'entretien mené est semi-directif et cherche à rendre explicite la compréhension de la nutrition de la plante que construit l'élève, après s'être assuré qu'il identifie bien la plante comme faisant partie de son environnement proche.

Pour les entretiens sur les phases du cycle lunaire, nous avons utilisé un extrait du site de la cité des sciences (voir la figure 2, page suivante) qui propose cinq documents. Les quatre premiers sont des documents interactifs, où l'intervenant peut faire varier la position de la Lune autour de la terre et obtient la forme visible de la Lune pour un observateur terrestre, positionné au pôle nord. Pour chaque positionnement de la Lune choisi, la forme de la Lune visible par l'observateur terrestre apparaît dans un encart de l'image. Ce modèle a été exploité avec les élèves pour qu'ils puissent comprendre, pourquoi la forme de la Lune est variable pour un observateur terrestre. Le dernier document propose ensuite une photographie de la Lune prise en Guadeloupe. Elle met en évidence l'orientation

particulière du croissant par rapport à une représentation verticale d'un croissant de Lune. L'élève est alors sollicité pour construire une explication validant son observation, en s'appuyant sur le modèle précédemment utilisé.



Figure 1.a - Arbre colonisé par des ananas bois.
Route de Port-Blanc Gosier (mai 2008)



Figure 1.c - Ananas bois poussant sur un fil électrique.
Vieux-Habitants (mai 2008)



Figure 1.b - Ananas bois poussant sur des branches de bois mort.
Désirade (mai 2008)

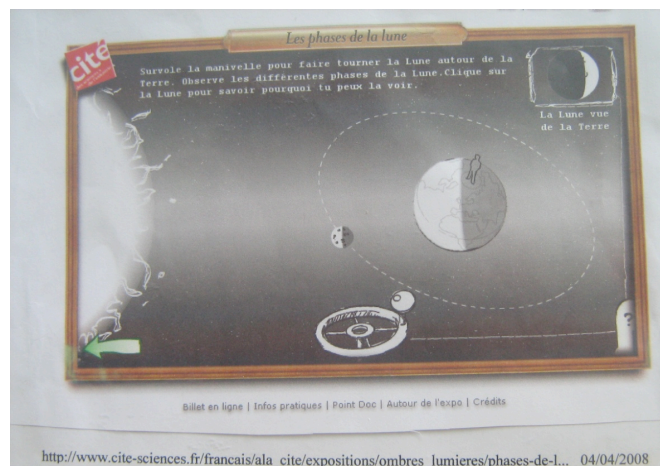


Figure 2 - Document proposé pour expliquer les différentes formes de la lune perçues.
Extrait du site de la cité des sciences (mai 2008)

RÉSULTATS DES ANALYSES

Sur les épiphytes

Dans le manuel BORDAS de sixième, il est explicitement mentionné que, pour se développer, les plantes ont besoin d'eau et de matières minérales. Le rôle nutritif du sol (ou de l'atmosphère) n'est jamais explicitement mentionné.

Pour les manuels Nathan ETAG destinés au primaire, on note que les images donnent toujours à voir des plantes poussant en terre. Le sol est largement représenté dans les dessins et schémas ainsi que des enfants qui mettent eux-mêmes les plantes en terre ; les textes sur la germination s'appuient sur des dessins de graines semées en pleine terre. La liane du maracudja qui pousse « sur la clôture » a son pied en pot.

Les photos du manuel de sixième présentent des plantes essentiellement en terre. Mais on note un exemple de culture hors sol dans le manuel Bordas 6^{ème}, une page de photos représentant des plantes qui poussent dans le sable, un bouturage, ainsi qu'une photo de plantes ayant colonisé un mur. Le bouturage et les plantes hors sol apparaissent dans des solutions nutritives aqueuses que les élèves peuvent considérer comme des erzats de sol.

L'adaptation du contenu du manuel au contexte tropical fait présenter des espèces végétales familières, à titre d'exemples : le papayer, le flamboyant, le cocotier, etc. mais le concept de plante parasite, ou d'épiphyte, plantes particulièrement présentes dans les écosystèmes tropicaux, n'est jamais évoqué.

Les entretiens mettent d'abord en évidence que la présentation de photographies d'épiphyte pose problème à tous les enfants car « *il n'y a pas de terre* », comme le dit Johanna, et que la terre est considérée comme nécessaire à la plante. La plante devrait pouvoir puiser, selon eux, indépendamment du support, une substance nutritive par les racines dans son support : soit dans le tronc, soit dans la terre, soit encore... dans les fils électriques comme Johanna le propose : « *on dirait qu'elle a besoin d'électricité pour pousser* ». Théo parle de plantes qui « *utilisent la pluie et la sève d'arbre, en mettant leurs racines dans les veines de l'arbre* ». Lucas dit que la plante pousse où il y a de « *l'énergie et de la sève* », « *qu'elle prend de l'électricité et fait de l'énergie avec pour pouvoir vivre* ». Théo exclut que la plante sur le fil électrique puisse se servir d'électricité pour se développer. Il imagine qu'il s'agit d'une plante spéciale, « *qui pousse seule avec la pluie* ». Mais les deux autres élèves aboutissent, dans la construction de leur réponse, à l'idée de plante « *électrophage* ».

Tous les enfants rapprochent donc le développement de la plante de celui d'une plante parasite lorsqu'ils essaient d'expliquer le développement de l'ananas bois. Théo pense que la plante épiphyte « *fait du mal à l'arbre* ». Il relie en terme de causalité le développement de la plante et la présence de bois mort comme présenté sur la figure 1.b. L'idée de destruction du support peut-être confortée par le fait que la colonisation de l'arbre par ces plantes entraîne l'étouffement du feuillage initial.

Résultats sur l'orientation de la Lune

Deux des enfants interrogés ne voient pas comment utiliser le modèle présenté au préalable pour expliquer la différence d'orientation de la Lune à la Guadeloupe. Ils disent ne pas savoir. Lucas, le troisième, essaye de faire fonctionner le modèle en pensant faire tourner la Lune sur elle-même tout d'abord « *quand la Lune fait le tour de la Terre, elle tourne sur*

elle-même en même temps », puis lorsque la réponse est remise en question par celui qui mène l'entretien il trouve une explication qui tient compte de la position de l'observateur : « *dès que tu es à gauche, tu vois la Lune en bas, et dès que tu es à droite, tu as l'impression qu'elle est sur le côté à droite* » (les termes de « gauche » et « droite » utilisés ici correspondent au contexte d'observation de la maquette).

DISCUSSION

L'épiphyte électrophage : entre obstacle épistémologique et obstacle didactique

Lors de l'enseignement de la nutrition des plantes, la question posée consiste à chercher d'où viennent les sels minéraux et l'eau nécessaires à la plante. Les manuels et les programmes prescrits sont pensés dans un contexte où la fréquence de rencontre d'épiphytes est quasi nulle et ne traitent donc peu ou pas cette question. Il s'en suit que les élèves identifient implicitement le sol comme source de sels minéraux et d'eau.

L'interprétation du développement des épiphytes pose alors un problème pour les enfants interrogés en Guadeloupe. Ils cherchent à le résoudre comme si l'épiphyte parasitait son support pour y trouver sa nourriture. Ce faisant, ils mettent en œuvre des solutions originales, comme celle de l'existence d'une plante électrophage. Mais il faudrait poursuivre les entretiens, par exemple avec des confrontations de réponses différentes sur la question et des remises en questions afin de jauger la résistance de ce raisonnement spontané.

Il est tentant de penser que l'épiphyte joue comme un obstacle épistémologique lié à la connaissance commune, en rendant plus difficile la compréhension du concept de nutrition en eau et sels minéraux.

Le concept de nutrition des plantes, comme il est présenté dans l'enseignement, ne permet pas aux élèves interrogés d'expliquer la nutrition des plantes épiphytes.

Le mécanisme en œuvre ici serait-il inverse à celui d'un obstacle épistémologique et plus proche de celui d'un obstacle didactique ?

	référence	élève	institution
Exemple 1 : Nutrition et épiphyte	Obstacle épistémologique	Parasite (extension) Électrophage (création)	Obstacle didactique Explicite/implicite
Exemple 2 : Phases et Orientation de la Lune	Modélisation et choix du référent empirique	Non utilisation du modèle Adaptation du modèle	Tâche de représentation ?

Figure 3 - Tableau de résultats

Orientation de la lune et référent empirique

Les enfants interrogés utilisent peu le modèle proposé pour expliquer ce qu'ils observent de la lune (figure 2). Le schéma, avec un croissant de lune orienté verticalement, fait référence à une situation qui leur est étrangère. Il ne s'agit pas d'un référent empirique qu'ils partagent. Le schéma ne permet pas à l'enfant de se projeter de façon interactive dans une situation différente. Il ne permet pas de se mettre concrètement à la place de celui qui observe et demande un effort d'abstraction pour anticiper sur ce qui pourrait être vu. On peut s'interroger sur la fonction de « représentation calculable » de ce modèle, en regard des fonctions d'explication et de prévision qu'elle permet. Le modèle proposé permet toutefois à l'un des enfants de construire un début de réponse qui intègre l'idée que la position de l'observateur sur la Terre modifie la perception qu'il a de la forme de la Lune.

Vers une caractérisation de la contextualisation didactique

Un des objectifs de l'enseignement des sciences est d'offrir aux élèves une compréhension scientifique du monde qui les entoure, de ce qu'ils peuvent observer. Or, cet observable lié aux contenus d'enseignement est différent selon le contexte (contexte écologique et climatique dans le cas de l'épiphyte, géographique dans le cas de l'observation de la Lune) ; l'apprentissage et l'enseignement des sciences subissent alors un processus d'adaptation que nous proposons d'appeler contextualisation didactique.

Les départements français d'outre-mer, soumis aux programmes, aux manuels, aux formations d'enseignant, et aux structures institutionnelles nationales semblent être un terrain d'investigation très favorable de la contextualisation didactique. Les exemples présentés ici mettent en évidence deux modalités de contextualisation didactique :

- Un contenu d'enseignement qui fait surgir un obstacle épistémologique et un obstacle didactique dans un contexte différent de celui qui prévaut comme référence des manuels. C'est le cas de la nutrition des plantes et de la présence d'épiphyte ;
- Un modèle centré sur un problème théorisé sans prendre en compte les référents empiriques qui en modifient l'approche, parfois de façon substantielle. C'est le cas des phases de la lune vues du pôle nord versus des tropiques.

La contextualisation aboutit dans ces deux exemples à un hiatus entre l'observable et la connaissance scolaire. On peut se demander si les élèves le vivent comme un paradoxe stimulant éveillant leur curiosité, ou au contraire comme une réalité déroutante augmentant le fossé entre le milieu quotidien et le monde scolaire.

Pour le manuel « adapté au milieu tropical », la contextualisation de l'enseignement des sciences se limite au remplacement d'exemples par des espèces locales. Une approche différente et curriculaire pourrait rendre l'enseignement scientifique plus efficace en modifiant également le choix et l'ordre des concepts scientifiques abordés. L'introduction précoce du concept d'épiphyte pourrait être pensée comme permettant une équité plutôt qu'une égalité scolaire, les connaissances introduites étant « équitablement équivalentes » comme constructions en référence au monde observable.

BIBLIOGRAPHIE

- ANCIAUX F., CALIARI P., ALIN C., LE HER M. & FERY Y.-A. (2005) Imagerie visuelle et rappel moteur : Effet du bilinguisme français/créole. *Psychologie française*, 50(4), pp. 419-436.
- AUDIGIER F., CRAHAY M. & DOLZ J. (2006) *Curriculum, enseignement et pilotage*. Bruxelles : De Bœck.
- BACHELARD G. (1938) *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : VRIN.
- CLEMENT P. (2001) Epistemological, didactical and psychological obstacles: the example of digestion/excretion. *Acts of meeting ESERA (European Science Education Research Association)*.
- GOBERN R. & LAVAREC I. (1998) *La découverte du monde vivant en milieu tropical en cycle II*. NATHAN-ETAG.
- GOBERN R. & LAVAREC I. (1998) *La découverte du monde vivant en milieu tropical en cycle III*. NATHAN-ETAG.
- LIZEAUX C. & TAVERNIER R. (2005) *Sciences et vie de la terre 6^{ème}*. BORDAS.
- MARTINAND J-L. et al (1992) *Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris, INRP.
- MARTINAND J-L. et al (1994) *Nouveaux regards sur l'enseignement et l'apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris, INRP.
- MEIRIEU P. & TARDIF J. (1998) Le transfert : réalités et illusions. *Éducatons*, 15, pp. 61-66.