
FLOREX : JEU DE DETERMINATION DES VEGETAUX

Analyse d'une situation d'apprentissage

Bruno COMBAZ

Professeur agrégé de Sciences de la Vie et de la Terre ; Nancy

INTRODUCTION

Cet article est une contribution à l'étude des potentialités des jeux éducatifs à développer des apprentissages scientifiques¹. L'interrogation qui est posée porte sur plusieurs dimensions : la finalité et les perspectives d'apprentissage de tels jeux d'une part, leurs caractéristiques propres et les composantes des situations pédagogiques dans lesquelles ils peuvent être insérés d'autre part.

Le jeu étudié est le jeu « Florex ». Il est basé sur une activité de reconnaissance florale et vise un apprentissage de méthodes d'observation et de reconnaissance des végétaux. Il s'est agi dans ce travail de repérer dans quelle mesure ce jeu pouvait tenir ces différents objectifs, et d'analyser les stratégies mises en oeuvre par des élèves de cours moyens invités à y prendre part.

Ce jeu a été conçu par l'auteur, à la demande de la Fédération des Oeuvres Laïques de Haute-Savoie. L'expérimentation a impliqué trois adultes : son concepteur, un animateur-meneur de jeu et l'enseignant de la classe concernée comprenant 18 élèves. Elle s'est déroulée sur une demi-journée prise sur le temps de classe, dans un bois des environs de l'école.

¹ Le présent travail est le résultat d'une expérimentation effectuée dans le cadre d'un DEA de didactique des disciplines scientifiques avec option Sciences de la Vie et de la Terre. Le mémoire, encadré par Mlle MARZIN Patricia, a été soutenu en septembre 1997 à Grenoble.

I - PRESENTATION DU JEU FLOREX

A - LE BUT DU JEU

En plus de la phase de jeu proprement dite, toute une mise en scène a été proposée aux élèves, renforçant ainsi l'aspect ludique de l'activité. Les élèves sont mis dans le rôle d'explorateurs. Le scénario décrit aux enfants est le suivant : « Un centre de recherche national cherche à recruter des équipes de trois explorateurs afin d'effectuer des recherches dans la forêt amazonienne. Pour sélectionner ces explorateurs, ce centre effectue des tests de connaissance sur la flore française. Pour tester vos connaissances, le centre de recherche vous demande de répondre à un certain nombre de questions concernant les arbres de la Haute-Savoie. »

Pour être recrutés à ce voyage, les élèves doivent donc marquer le plus de points possibles en répondant à toute une série de questions. Ils peuvent retrouver ces arbres dans une zone de 50 m² environ, qui leur est clairement délimitée (par une rivière, un chemin, une clairière et la présence de plusieurs adultes). Par ailleurs les adultes proposent aux élèves d'en parcourir les limites. L'ensemble du périmètre du jeu est visible d'un point central où est installée une table d'observation. Tous les végétaux concernés ont été répertoriés. Sur chacun figure un carton rouge où est noté un code.

B - DESCRIPTIF DU JEU

Les élèves se voient distribuer, en premier lieu, un ensemble de fiches roses sur lesquelles sont notés tous les arbres, arbustes et plantes que le centre de recherche nous demande d'étudier (17 au total). Il s'agit de l'Aubépine épineuse, du Chêne sessile, du Chêne pubescent, du Lierre, du Pin, du Charme, du Bouleau verruqueux, du Bouleau pubescent, de l'Orme champêtre, du Noisetier, du Châtaignier, du Houx commun, du Hêtre, de l'Erable sycomore, de la ronce commune, du Mélèze d'Europe et de l'Epicéa commun. Trois questions sont associées à chacun de ces végétaux : deux simples (représentées par un homme qui sourit) qui rapportent 5 points chacune, et une plus difficile symbolisée par un livre et qui vaut 10 points. Enfin, toujours sur la fiche rose, on demande à l'enfant de retrouver le code de l'arbre, la bonne identification du code rapportant 10 points. Les élèves se mettent par équipe de trois explorateurs. Chaque équipe va devoir effectuer deux étapes pour chacun des végétaux étudiés afin de répondre aux questions.

❶ Les élèves choisissent de commencer par l'arbre de leur choix, afin de répondre aux questions répertoriées sur une **fiche rose**.

ÉRABLE SYCOMORE

Acer pseudoplatanus

Questions

CODE

- 😊 Jusqu'à quelle altitude peut-on le trouver ?
- 😊 Par qui était très apprécié ce bois autrefois ?
- 📖 Pourquoi dit-on que c'est le géant de la famille ?

Exemple de fiche rose

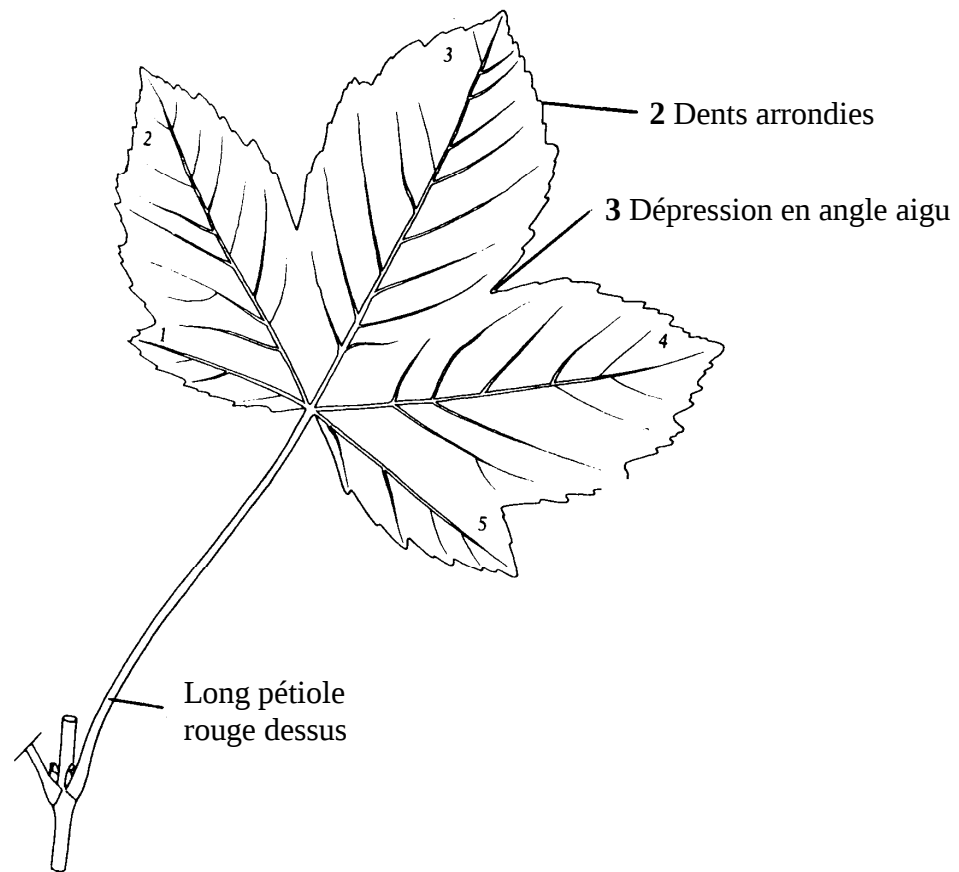
L'ordre des arbres, arbustes ou plantes sur ce document est purement arbitraire. Pour déterminer le végétal, l'animateur leur donne une **fiche verte** descriptive de celui-ci. On y trouve un descriptif illustré avec les critères de reconnaissance. Ces critères sont classés et numérotés.

Erable sycomore

Acer pseudoplatanus

Arbre de 25 30 m
Feuilles opposées

- 1** Feuilles à 5 lobes inégaux (1 et 5 réduits)
- L : 8 à 20 cm



Exemple de fiche verte

Dans l'ordre, on trouve :

- ↳ La catégorie de l'arbre : arbre de 10 m, arbre de 20 m, arbuste, arbrisseau, plante grimpante...
- ↳ Le type de feuille : aiguilles ou feuilles.
- ↳ La disposition des feuilles : alternes, opposées, groupées (cas des aiguilles)...

- ↳ La forme de la feuille : ovale, allongée...
- ↳ Les particularités de la feuille classées des plus visibles au moins observables : dentées, poilues, pétiole rond...
- ↳ Les particularités du rameau (poilu...) ou du tronc (blanc, argenté...).
- ↳ Les fruits : description et particularités.

Cet ordre peut connaître des variations en fonction des spécificités de chaque arbre. De plus, tous les critères n'apparaissent pas forcément et, pour certains, d'autres critères sont donnés.

En prenant les critères les uns après les autres, les élèves doivent donc sélectionner le végétal correspondant au nom choisi. Pour que la détermination soit rapide, il est nécessaire de prendre les critères dans l'ordre, et surtout d'observer avec précision. L'arbre repéré, les élèves en relèvent le code indiqué et se rendent à la table centrale.

❷ Là, ils demandent au meneur de jeu la **fiche bleue** correspondant au code relevé sur le tronc (voir en face un exemple de fiche). Cette fiche comporte des éléments de cinq types, correspondant au végétal portant le code en question :

- ↳ Les caractéristiques distinctives.
- ↳ Une description.
- ↳ L'habitat et la fréquence en France.
- ↳ Les particularités.
- ↳ Parfois un encadré rapportant une petite particularité de l'espèce observée.

En soi ces renseignements ne représentent par forcément d'intérêt, et l'acquisition des connaissances présentes sur la fiche n'est en aucun cas l'objectif du jeu. Ce qui ne veut pas dire qu'aucun apprentissage ne peut être effectué, bien au contraire.

Cette fiche bleue leur est utile pour répondre aux questions figurant sur la fiche rose. Pour les deux questions simples, il suffit de lire le texte pour trouver les réponses. Pour la question symbolisée par un livre, une petite interprétation est requise. Mais là aussi, aucune acquisition ne fait partie des objectifs de l'activité.

En plus des fiches de questions données au départ, on distribue à chacun des élèves deux fiches jaunes sur lesquelles sont donnés des définitions pour des mots compliqués. Mais il y a aussi des rappels de termes botaniques : feuilles opposées, feuilles alternes, pétiole, aiguille, conifère...

Le but du jeu est que ce soient les plus rapides dans la réalisation de leur stratégie qui gagnent et non ceux qui connaissent le mieux le vocabulaire botanique. A cet effet, les équipes sont constituées par l'enseignant. Ainsi, on s'assure que dans chacune d'elle, se trouve un élève dont la lecture des questions et des informations ne devrait pas poser de problèmes. De plus, les élèves savent qu'ils peuvent interroger l'enseignant ou le meneur de jeu, à condition que leurs questions ne portent pas sur l'identification du végétal.





(code de l'arbre)

Caractéristiques générales

Fleurs jeune - vert, généralement d'un diamètre inférieur à 1 cm, disposées en grappes pendantes de 5 - 15 cm de long, plutôt allongées qu'ovales.

Description

Feuilles à 5 lobes, dentées échancrées sans pointe allongée. Echancrure pointue entre les lobes.

Habitat, Fréquence

Demande un sol humide, riche en substances nutritives, argileux ou caillouteux, contenant de l'humus, tout au moins en surface. Habite les forêts des ravins, les forêts mixtes de moyenne montagne jusqu'à la limite des forêts feuillues (1600 m environ). Il est souvent cultivé.

Particularités

Fournit un bois autrefois très apprécié des tourneurs et des sculpteurs. De nos jours, il est encore utilisé en menuiserie d'ameublement.

Le plus grand de la famille

C'est le géant de sa famille : non seulement par sa taille, mais aussi par la grosseur de son tronc qui peut atteindre 1 à 2 m de diamètre. Originaire des montagnes méditerranéennes, il est planté dans toute la France, depuis des siècles, dans les parcs et les bordures des routes. Les arboriculteurs ont créé de nombreuses variétés en développant le pigment rouge naturellement présent dans les feuilles.

Exemple de fiche bleue

Au départ du jeu quelques indications sont données aux élèves :

- ↳ On leur décrit le but comme énoncé plus haut.
- ↳ Ils savent qu'ils peuvent connaître où en sont les autres groupes.
- ↳ Ils savent qu'il faut marquer le plus de points possibles, dans le minimum de temps, donc trouver la stratégie la plus rapide sans pour autant donner de mauvaises réponses.
- ↳ Le meneur de jeu ne pourra les aider que pour l'incompréhension d'un mot, mais en aucun cas pour valider une identification.

C - Déroulement du jeu

En lisant le texte des fiches bleues, les élèves se rendent compte de la validité de leur détermination, soit en trouvant un mot propre à l'arbre (par exemple : on parle des châtaignes dans la fiche dont le code correspond au châtaignier), soit en pouvant répondre aux questions. En effet, si la détermination n'est pas bonne, les élèves vont demander la fiche bleue correspondant à un mauvais code. Avec cette fiche, ils ne pourront donc pas répondre aux questions. Cela signifiera qu'ils n'ont pas la bonne fiche, donc pas le bon code, donc la détermination n'est pas exacte (ceci leur est expliqué lorsque les règles sont énoncées au départ). Dans le cas où leur détermination est validée, le groupe choisit un autre végétal en demandant une nouvelle fiche verte.

On laisse une heure trente aux enfants pour marquer un maximum de points. Nous leurs précisons qu'il est difficile de déterminer et de répondre aux questions des vingt arbres dans un laps de temps si court. Ils doivent donc établir une stratégie optimale afin de marquer le plus de points possibles. La difficulté ne réside pas dans la lecture et la réponse aux questions, mais bien dans le peu de temps imparti. La stratégie gagnante est donc celle permettant d'aller le plus vite, tout en répondant juste au maximum de questions.

C'est bien sûr ceux qui auront marqué le plus de points qui gagneront. Pendant le déroulement du jeu, nous notons, à chaque fois qu'une équipe vient chercher une fiche bleue, deux paramètres : l'heure qu'il est, et l'arbre recherché à ce moment là. Ainsi, chaque équipe peut estimer sa rapidité par rapport aux autres, et envisager un changement de stratégie si celle-ci est estimée trop lente.

Afin de pouvoir analyser ce jeu, quatre outils sont mis en place :

- ↳ Des observations à la table centrale, ainsi qu'un tableau donnant une idée du déroulement.
- ↳ Un enregistrement vidéo.
- ↳ Un tableau à la table centrale .
- ↳ Un questionnaire post-jeu.

II - LES DONNEES RECUEILLIES PENDANT LE JEU

A - LES DIFFERENTES DONNEES RECUEILLIES

1 - Les observations à la table centrale

La table centrale permet de remplir le tableau donnant des informations sur l'ordre des végétaux recherchés ainsi que le temps mit pour chacun. Les notes prises à la table centrale ont été succinctes. Elles n'ont malheureusement pu être transcrites de manière brute car elles comprennent beaucoup d'implicite lié au vécu même de l'expérimentation. Néanmoins, elles peuvent nous apporter un certain nombre d'indications.

Notons que dès le début du jeu, les élèves font appel à l'observation et à la comparaison entre le dessin et la feuille. Les équipes 1 et 4 commencent par la plante qu'elles connaissent, le Lierre. Les autres suivent l'ordre donné par le listing de questions, c'est à dire par l'Erable. Cependant, à un moment ou à un autre, toutes finissent par choisir les arbres connus, et ceci dès le second arbre. Nous avons à ce propos relevé l'expression suivante : « on fait le Lierre, c'est plus facile. ». Les quinze premières minutes, le jeu commence lentement. En effet, il semble que les règles ont été difficiles à assimiler par les élèves. Ils ne savent pas très bien par quelle fiche commencer. Ils ont également du mal à savoir quelle est l'utilité de chacune des fiches. Nous sommes donc amenés à réexpliquer le fonctionnement et notamment l'ordre des étapes à effectuer pour pouvoir répondre aux différentes questions. Au fil du jeu, on se rend compte que les équipes observent de plus en plus la fiche verte. Au départ, ils courent un peu dans tous les sens jusqu'à ce qu'ils trouvent l'arbre représenté sur leur fiche verte. Mais petit à petit, on s'aperçoit qu'ils prennent le temps de bien regarder cette fiche. Ainsi, ils essayent de se souvenir à quel endroit ils ont déjà vu des feuilles qui ressemblent à celles représentées sur la fiche.

Ceci a pu se remarquer à travers l'atmosphère générale du jeu, les regroupements de plus en plus fréquents et de plus en plus longs autour de la fiche verte et les réflexions des élèves « leader » qui tentent de canaliser les différentes équipes comme « *Attendez on l'a déjà vu !* » ; ou encore « *On regarde d'abord, j'en ai marre de courir !* ». Ainsi, plus on va dans le déroulement du jeu, et plus les équipes semblent organisées. Ceci ne veut pas dire que le jeu est plus calme. Au contraire, voyant le temps qui passe, les équipes vont de plus en plus vite et tentent de s'organiser.

↳ Les joueurs se séparent pour retrouver plus rapidement l'arbre.

↳ Les élèves essayent de se souvenir au mieux, quitte à perdre du temps à la table centrale.

↳ Une équipe ramasse des feuilles des différents arbres, et découpe le code correspondant.

↳ Certains groupes observent de loin de la forme de l'arbre.

Nous observons une évolution dans l'utilisation des fiches bleues. Au début, les équipes ont du mal à comprendre le fonctionnement et le rôle de cette fiche. Celles qui n'ont pas la bonne fiche passent en effet beaucoup de temps à lire et relire afin de trouver les réponses. Par contre, après une erreur, elles perdent en général moins de

temps à rechercher les réponses, et préfèrent recommencer leur détermination. On relève ainsi cinq remises en question de la détermination suite à la lecture de la fiche bleue. Cependant, on observe aussi des équipes qui essaient de répondre avec un mauvais code et donc une mauvaise fiche bleue.

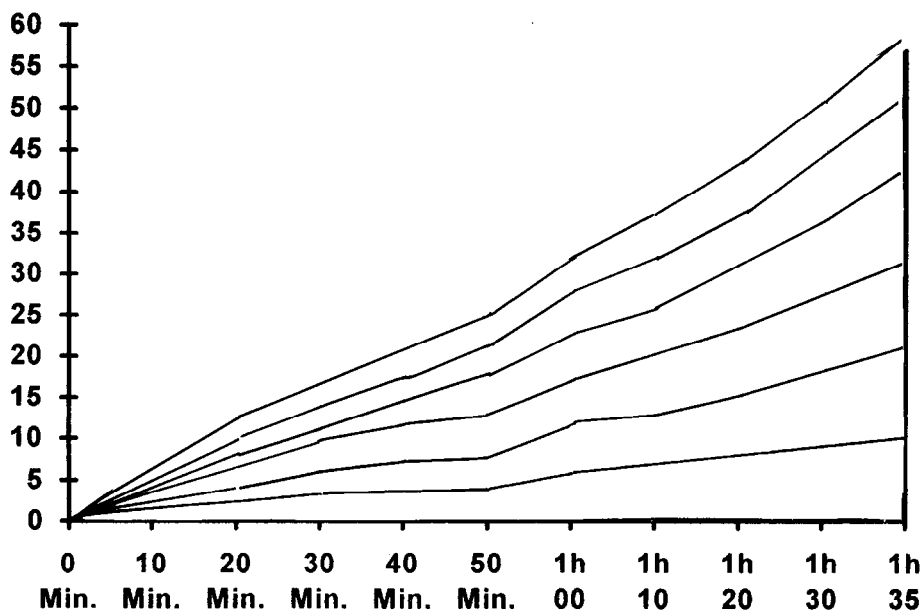
Il semble également que la lecture de la fiche bleue soit trop longue, même dans les cas où il s'agit de la bonne fiche. La recherche des réponses est difficile et laborieuse. On observe dans une équipe un début de conflit, vite résolu en prenant appui sur la lecture de la fiche.

Au cours du jeu, les élèves regardent sur le tableau où en sont les équipes adverses afin de se situer par rapport aux autres.

↳ Il y a deux stratégies de départ : soit les élèves commencent dans l'ordre de la liste (l'Erable puis la Ronce), soit ils commencent par des plantes connues (le Lierre et la Ronce). Notons que l'équipe 3 va rechercher tous les arbres dans l'ordre indiqué par la liste.

↳ A part l'équipe 2, tout le monde recommence la détermination d'un même arbre.

↳ Sur le graphe suivant, on peut observer le rythme des passages à la table centrale.



Evolution du rythme des passages à la table centrale au cours du jeu

Ce graphe reprend en abscisse le temps écoulé lors de l'expérimentation. En ordonnée, il indique le nombre cumulé de passages à la table centrale. Certes, ce graphe ne donne aucune indication chiffrée, très précise. Il est là pour essayer de représenter, d'une manière plus visuelle, le rythme des passages à la table centrale.

D'une façon générale, les équipes sont passées régulièrement à la table. Néanmoins, il semble que le dernier quart d'heure a été particulièrement intense. En

effet, sur la partie droite du graphe, on observe une augmentation de la pente des courbes correspondant à chaque équipe. Précisons que tout au long du jeu, nous indiquons aux élèves le temps qu'il reste. On peut donc supposer que lorsque nous annonçons le dernier quart d'heure, les élèves, motivés par la victoire, accélèrent leur détermination et donc leurs passages à la table centrale.

2 - Les réponses au questionnaire post jeu

Les élèves ont répondu à ce questionnaire le lundi matin, c'est à dire trois jours après le déroulement du jeu. Il leur est présenté comme un questionnaire ne relevant pas d'une évaluation. Les remarques les plus intéressantes des élèves ont été transcrites. Il est important de préciser qu'il n'y a eu aucun travail de fait au préalable avec l'enseignant.. On peut donc partir du principe que les élèves ont peu de pré-requis en ce qui concerne la classification et la détermination des végétaux.

Question 1 et 2 : Est-ce que tu t'es amusé pendant le jeu ? As-tu aimé jouer ? Pourquoi ? Aviez-vous envie de jouer ?

Hormis un élève (« *Non. Non. Personne ne m'écoutait* »), il semble que tous se sont amusés au cours du jeu. Il est intéressant de remarquer que l'on trouve certaines tentatives d'explications au fait qu'ils se soient amusés Certains disent s'être amusé parce que c'était « *rigolo* », parce qu' « *on aime les jeux* », parce que « *c'était en équipe* » ou parce qu' « *on a appris des choses* ». Tout le monde semble avoir pris l'activité comme un jeu.

Questions 3 et 4 : Par quel(s) arbre(s) avez-vous commencé ? Te souviens-tu pourquoi ?

Il ressort de ces questions qu'il y a bien eu deux stratégies mises en place en début de partie. Ceux qui ont commencé par un arbre qu'ils connaissaient et qu'ils avaient repéré lors de la visite du parc, c'est à dire soit le Lierre (deux équipes), soit le Noisetier (une équipe). Ce qui représente la moitié des équipes au total pour cette stratégie. L'autre moitié des équipes a commencé par l'Erable qui figurait en premier dans les fiches de questions. La seconde stratégie consiste donc à suivre simplement l'ordre indiqué.

Question 5 : Comment avez-vous fait pour trouver le code de cet arbre ?

Les réponses sont variées, mais on peut néanmoins en tirer différents renseignements. Plus des deux tiers des élèves ont fait appel à une observation de la feuille, voire d'autres éléments de l'arbre. « *On a regardé sur le tronc de l'arbre et la feuille et le fruit.* » ; « *On a regardé la feuille verte et j'ai comparé sur la feuille de l'arbre.* »

Question 6 : A-t-on avis, quelle était l'utilité des N° sur les fiches vertes ?

Deux élèves disent ne pas savoir, et un troisième ne répond pas du tout à la question.

On peut cependant remarquer que dans quatorze cas, il est fait allusion à l'utilité des indications numérotées pour la description des particularités de l'arbre. Parmi ces

réponses, sept d'entre elles font allusion à un ordre d'observation. Presque la moitié des élèves se sont aperçus qu'il y avait un ordre préférable pour observer et pour déterminer un arbre.

Question 9 : Si tu devais recommencer le jeu avec de nouveaux arbres et avec le même type de fiches, comment ferais-tu pour marquer un maximum de points ?

A cette question, seul un élève dit ne pas savoir ce qu'il ferait s'il devait recommencer le jeu. Pour les autres, il y a différents niveaux de réponses.

Quatre élèves se focalisent sur le fait qu'il faille marquer des points. Trois élèves pensent que c'est en allant vite que l'on a le plus de chance de gagner. Mais ce qu'il y a de plus intéressant, ce sont les dix élèves qui pensent pouvoir gagner en se concentrant sur la détermination. Parmi ceux-ci, on retrouve certaines des catégories précédentes. Enfin, un élève de l'équipe 2 reprend sa stratégie de fin de partie : ramasser les feuilles des différents arbres et écrire le code dessus.

Au vu des réponses à cette question, il semble donc que même si l'objectif est de marquer des points, la majorité des élèves a compris que cela passait par la reconnaissance de l'arbre et donc par l'observation de ses feuilles.

Question 10 : Pour déterminer le nom d'un arbre ou d'un animal, que te paraît-il important de faire ?

Trois d'entre eux disent ne pas savoir. Cependant, les quatorze autres mentionnent le fait qu'il faut observer les feuilles. Parmi ces quatorze élèves, quatre mentionnent le fait qu'il n'y a pas que les feuilles à observer.

Question 11 : Dans la nature, dans quel ordre doit-on regarder les caractéristiques d'une plante pour connaître son nom ?

Trois élèves disent ne pas savoir répondre. Les quatorze autres mentionnent là encore la feuille. Cet organe semble clairement être la clé de la détermination. En effet, ceux qui disent ne pas savoir, ne sont pas les mêmes que dans les questions précédentes. Parmi les quatorze qui répondent, on peut distinguer différents types de réponses.

Quatre ne mentionnent que la feuille. Dix font allusion à d'autres éléments de l'arbre : le tronc, la tige, les fruits...

Mais le plus remarquable est la précision de trois d'entre eux : *« On doit regarder si c'est un conifère ou autre, ensuite ses feuilles, après son tronc en dernier, s'il y a de fruits et lesquels. Après ça je devrai connaître son nom. »*

Question 12 : Comment savait-on que l'on avait le bon code et ensuite le bon arbre ?

Cette question a été posée afin de voir si la validation par la fiche bleue était réalisée. Deux élèves disent ne pas savoir. Trois ne semblent pas avoir bien compris la question dans le sens souhaité. Les douze autres font allusion soit directement à la fiche bleue, soit aux questions. La validation est donc comprise et particulièrement explicite chez certains.

3 - L'enregistrement vidéo

D'une manière générale, on peut observer trois choses :

↳ L'enthousiasme des élèves. En effet, ils apparaissent toujours motivés et contents de jouer. Même si certaines équipes marchent lorsqu'elles cherchent un arbre, on voit toujours les élèves courir pour repartir.

↳ La mise en valeur de certains élèves (deux redoublants en particulier) ayant des difficultés scolaires.

↳ La prise de pouvoir par le membre de l'équipe ayant la fiche verte. Dès qu'il y a un doute ou une discorde dans une équipe, c'est le joueur possédant la fiche verte à la main qui va très vite permettre de surmonter le conflit. Il est vrai que la plupart du temps il a raison en s'appuyant sur cette fiche. Mais cela n'est pas toujours le cas. Il y a l'exemple où un enfant reconnaît très justement le Châtaignier, puisqu'il en a un chez lui. Le joueur qui a la fiche verte à ce moment là arrive à le convaincre qu'il ne s'agit pas d'un Châtaignier en s'appuyant sur cette fiche verte. Cela témoigne bien du statut de cette fiche et du pouvoir que les élèves accordent à celui qui la possède.

Dans le détail, on note que les équipes basent leur détermination sur un critère précis et particulier à l'arbre. Ce critère mentionné dans la fiche verte est ainsi utilisé pour certifier la détermination. C'est la petite bague pour le Chêne et des aiguilles groupées pour le Mélèze.

4 - Les réponses aux questions

Dans l'ensemble, les élèves répondent assez bien aux différentes questions, même si l'on trouve des réponses farfelues. Un petit inventaire du nombre de réponses fausses et exactes pour chaque arbre, ainsi que l'ordre décroissant du nombre de déterminations pour tel ou tel arbre a été réalisé. Les réponses à la question à dix points sont souvent fausses. Cette question semble avoir posé beaucoup de problèmes aux élèves. On peut le voir dans le tableau reprenant le nombre de réponses correctes pour chacune des questions. Ce constat est notamment remarquable pour la Ronce commune ou le Châtaignier. Il a également été fait à table centrale où l'on a pu voir les élèves passer beaucoup de temps sur cette question. On peut donc se demander si cette question n'était pas trop difficile, et quel intérêt cela pouvait-il apporter au jeu.

↳ A six reprises, des équipes répondent à toutes les questions avec un mauvais code. Si l'on regarde les réponses, on s'aperçoit que, soit elles n'ont rien à voir avec la question, soit elles sont farfelues. Par exemple, à la question : « Pourquoi peut-on confondre l'épicéa et le sapin ? », on trouve la réponse « *Parce que le sapin, c'est le petit de l'Epicéa.* ». Or, avec la bonne fiche bleue, la bonne réponse est apparue clairement pour tous les autres groupes.

B - LES RESULTATS DU JEU

Nous avons pu observer que les gagnants sont bien ceux qui ont trouvé le plus d'arbres. Cela semble dire qu'une fois le bon code trouvé, toutes les équipes marquaient en moyenne le même nombre de points. On trouve les résultats suivants :

1er : **Equipe N° 4 (235 points)**. 11 passages à la table centrale pour 10 arbres différents

2ème : **Equipe N° 2 (205 points)**. 11 passages à la table centrale pour 11 arbres différents

3ème: **Equipe N° 3 (190 points)**. 10 passages à la table centrale pour 8 arbres différents

4ème : **Equipe N° 1 (165 points)**. 9 passages à la table centrale pour 8 arbres différents

5ème : **Equipe N° 5 (125 points)**. 9 passages à la table centrale pour 8 arbres différents

Ex aequo: **Equipe N° 6 (125 points)**. 7 passages à la table centrale pour 6 arbres différents

Il est surprenant de voir qu'au maximum une équipe ne cherche que onze arbres en une heure trente alors qu'elles en avaient dix-sept au choix. Ce jeu aurait donc pu durer une demi-heure de plus. Les différences entre les équipes peuvent être importantes. En effet, entre la première et la dernière équipe, on passe de onze à six arbres recherchés ; soit presque du simple au double. Notons que l'équipe gagnante n'est pas l'équipe ayant mis en place une stratégie parallèle un peu plus élaborée (code gravé sur une feuille de l'arbre). C'est au contraire l'équipe qui fait une description très précise de la feuille.

III - DISCUSSION

La référence, au plan didactique, est la théorie des situations de BROUSSEAU (1983, 1986). Cet auteur oppose un apprentissage par adaptation, à un apprentissage formel : « L'élève apprend en s'adaptant à un milieu qui est facteur de contradictions, de difficultés, de déséquilibres. Ce savoir, fruit de l'adaptation de l'élève, se manifeste par des réponses nouvelles qui sont la preuve de l'apprentissage ». C'est dans cet esprit que nous avons conçu la situation de jeu présentée.

Plusieurs éléments l'apparentent notamment à une situation a-didactique, au sens donné par cet auteur.

Dans ce type de situation, disparaît toute intentionnalité d'enseignement : l'élève résout un problème sans prendre conscience qu'il l'a été dans un souci d'acquisition de connaissances. C'est le cas ici où l'apprentissage se dissimule derrière le jeu et la recherche de stratégies gagnantes.

La dévolution du problème à l'élève (ici la détermination de végétaux) s'opère également au travers de l'appropriation du jeu, elle-même facilitée par la contextualisation mise en place et le caractère ludique de la situation.

Enfin une interaction permanente avec le milieu didactique (milieu naturel, contenu des fiches, informations de la table centrale, ...) est développée, de même donc qu'un moyen de validation des déterminations effectuées (correspondance des fiches). L'élève a ainsi la responsabilité de la résolution du problème et de l'apprentissage qui en découle.

A - LA CONSTRUCTION DU JEU « FLOREX »

Dans la construction d'un jeu de ce type, il est indispensable d'effectuer un « transfert » pour que le problème de l'enseignant devienne celui de l'élève. L'essentiel est de voir dans la résolution du problème de l'élève, l'objectif de l'enseignant. Dans notre cas, ce transfert se fait par le biais du code. Le code et la fiche bleue permettent une validation sans passage par l'enseignant. Malheureusement ce transfert complice quelque peu les règles du jeu.

Mais la principale difficulté rencontrée est la construction de la phase de validation, sur laquelle nous reviendrons plus tard.

B - L'UTILISATION DES DIFFERENTES FICHES

La question à dix points a posé des problèmes aux équipes, qui ont souvent mal répondu. Si l'objectif est bien celui d'un apprentissage, ces questions à dix points devraient être revues. Cela éviterait d'une part une perte de temps inutile, et d'autre part, cela laisserait plus de temps aux élèves pour déterminer plus de végétaux. Par ailleurs, on peut penser que plus ils feront de déterminations, plus l'apprentissage de la méthode sera important.

Dans le souci de ne pas les faire buter sur le lexique botanique, nous leur avons distribué une fiche jaune. Celle-ci était une sorte de lexique spécial pour ce jeu. Or, pendant l'expérimentation, les enfants avaient plutôt tendance à nous poser des questions qu'à chercher dans leur fiche jaune. En effet l'enseignant et le meneur de jeu sont également là pour répondre aux questions qui concernent les mots difficiles.

Nous nous sommes rendu compte que les élèves avaient tendance à se perdre dans toutes ces informations. Afin de mieux se concentrer sur la détermination, il vaudrait mieux réduire les écrits. Cela doit passer par une simplification des fiches bleues, c'est à dire une réduction et une meilleure adaptation du contenu. On peut noter également deux hypothèses pour expliquer l'attitude des élèves vis à vis de la fiche bleue et le statut que prend celle-ci.

↳ La remise en question par la fiche bleue n'a pas été assimilée. Or la question 12 du questionnaire post-jeu semble dire le contraire, au moins à la fin.

↳ Certaines équipes ont préféré faire coïncider leur fiche bleue avec les questions de la fiche rose pour ne pas avoir à remettre en cause leur détermination.

On peut comparer ce phénomène à celui remarqué par PIAGET lorsqu'il décrit son modèle psycho-génétique de l'intelligence. L'enfant, devant un nouveau concept procède par une phase d'assimilation, c'est à dire qu'il rajoute la nouvelle connaissance à celle déjà présente. Si cela crée un déséquilibre, l'enfant aura tendance à tout faire pour que l'équilibre initial soit maintenu. Il préfère gérer un déséquilibre que de tout reconstruire. Ce n'est que lorsque le déséquilibre est trop important que l'élève passe à une phase d'accommodation qui consiste à reconstruire la connaissance en question. C'est en cela que l'attitude des élèves devant la fiche bleue est un peu comparable. On a affaire à ce que Claire MARGOLINAS appelle « l'homo-économus ». L'élève va au fonctionnement le plus simple, le plus économique pour lui. Il préfère trouver des réponses peut-être fausses que de recommencer sa détermination.

Les fiches vertes semblent assez complètes. Les dessins n'ont pas posé de problèmes particuliers et les descriptions écrites semblent avoir été utilisées si l'on se réfère à la vidéo. D'après le questionnaire, la numérotation a été dans la majeure partie des cas comprise et utilisée. On peut cependant regretter que certains éléments n'aient pas été inclus dans cette numérotation. En effet, la classification conifère / feuillu ainsi que le type d'arbre (arbuste, arbre...) et la taille n'étaient pas numérotés.

De plus, à la table centrale, on observe très peu d'élèves effectuant un repérage de loin en fonction de ces critères. Cela est peut être dû au fait que la majeure partie des arbres étaient de grands arbres donc assez semblables. De plus, il était difficile pour les élèves de repérer de loin les arbres comportant une étiquette. Malgré tout cela, il aurait été sans doute préférable d'inclure ces paramètres dans la numérotation. Ils auraient certainement été plus utilisés par les équipes.

Enfin, nous avons notés dans la vidéo que les élèves pouvaient connaître l'arbre sans connaître la position de celui possédant le code et de ce fait ne pas avoir accès au code. On peut donc se demander s'il n'aurait pas été judicieux de faire un plan du parc en indiquant les endroits où se trouvaient un arbre avec un code. Cependant, ce problème est rencontré en début de partie. Un tel plan aurait donc été utile pendant la première demi-heure. En effet, on a vu que par la suite, les élèves fonctionnent plus par mémoire des emplacements de ces arbres.

C - VOLONTE DE GAGNER ET STRATEGIES ADAPTEES

Il ne semble pas que ce jeu soit l'exception de cette hypothèse. En effet, que ce soit dans le questionnaire, dans la vidéo, ou encore sur le graphe, il est clair que les élèves étaient motivés et souhaitaient gagner. Notons également qu'à la fin du jeu, ils ont absolument envie d'avoir tout de suite les résultats du jeu. On retrouve cette envie de gagner dans l'attention qu'ils ont porté au tableau rempli au fur et à mesure qui indiquait le nombre d'arbres trouvés par chaque groupe.

La mise en valeur de certains élèves des groupes était très étonnante. Les élèves réussissant dans ce jeu ne sont pas forcément les mêmes qu'en classe. Ainsi, deux élèves devant redoubler cette année ont été les véritables moteurs de leur groupe. On peut penser que ce jeu faisant appel à des aptitudes (l'observation et la description) pas toujours mises en avant en classe, ces élèves ont eu ici l'occasion de se mettre autrement en valeur.

1 - Florex est un jeu au sens didactique du terme

Lors de la présentation, il a pu apparaître que Florex répond aux différents critères faisant de lui un jeu tel que BROUSSEAU le définit. Il semble pourtant que la phase de validation nécessaire pouvait être remise en question. Or dans la question 12 du questionnaire post jeu, mais aussi dans les observations de la table centrale, on a pu voir qu'une grande majorité des élèves ont compris que la fiche bleue remet bien en question la phase d'action, c'est à dire la détermination de l'arbre. Le seul petit bémol à cette conclusion réside dans les réponses des fiches roses. On a vu en effet que certaines équipes répondent à la fiche rose avec le mauvais code. Si la validation par la fiche bleue était réellement assimilée, cela n'aurait pas du se produire.

Cependant ces mauvaises réponses sont sans doute dues à une incompréhension de la validation. Il faut voir l'explication de ce phénomène plus dans une réticence à se remettre en question que dans une incompréhension des règles. Cela peut leur permettre d'une part de marquer les points tant recherchés par les équipes, mais d'autre part cela leur évite l'effort d'une remise en cause. D'autant plus que celle-ci représente un conflit cognitif avec leur propre savoir ou savoir-faire.

Cette phase de validation est la phase la plus difficile à mettre en place en sciences de la vie et de la terre. En effet, il est indispensable que celle-ci soit faite par le milieu didactique et non par l'enseignant. C'est à dire par l'ensemble des données didactiques (éléments du jeu, savoir mis en jeu, statut de l'enseignant...). Claire MARGOLINAS le rappelle dans sa thèse : « L'élève doit avoir l'occasion de reconnaître la vérité ou la fausseté de son résultat et ne doit pas pouvoir se tromper et rester dans l'erreur, justement à ce moment crucial ! La garantie de la conclusion réussie ne peut venir que du milieu, organisé par le maître, mais il faut alors avoir une confiance très grande pour laisser la situation se dérouler. » (MARGOLINAS, 1989, p. 52)

Or la théorie des situations a été construite du point de vu de l'enseignement des mathématiques. Dans cette discipline, on sait que le milieu va toujours réagir de la même façon, quel que soit le nombre de répétitions. Le problème en biologie, est que la validation s'opère par le milieu naturel. Malheureusement, en matière de vivant, il y a peu de milieux réagissant toujours de façon identique. Il faut donc nécessairement que la validation soit faite par un milieu au sens didactique du terme. La validation par le milieu purement naturel semble très difficile à assurer dans tous les cas.

2 - Ce jeu est vécu comme une activité ludique

Il semble que cette hypothèse soit largement confirmée par les réponses aux deux premières questions du questionnaire, ainsi que dans la vidéo. Les élèves se sont amusés, et ont bien vécu cette activité comme un jeu, comme une activité ludique.

Néanmoins, on peut penser que cette activité n'a pas seulement été vécue comme un jeu. Dans beaucoup de réponses, on retrouve l'expression d'une perception d'apprentissage. Certes les élèves se sont amusés, ils ont aimé le jeu, mais beaucoup soulignent le fait que c'était un jeu instructif, qui leur a appris des choses. Ceci n'enlève rien au côté ludique, mais il paraît important de le signaler.

3 - La stratégie gagnante

Nous l'avons vu, l'équipe 4 est l'équipe gagnante de ce jeu. Si l'on se réfère à la vidéo, on peut se rendre compte que la stratégie qu'ils mettent en place correspond bien à une démarche de détermination. En effet, les joueurs de cette équipe observent la feuille et cherchent à retrouver dans celle-ci l'ensemble des caractéristiques données par la fiche verte. Tous ces points sont observés attentivement et dans l'ordre donné par la fiche. De plus, l'ensemble de cette observation se fait dans le calme et la concentration. Il est clair pour les élèves que cette phase demande la plus grande attention. Cependant, on ne peut pas tirer de règle absolue avec une seule expérimentation.

L'équipe 2 qui arrive seconde, met elle aussi une autre stratégie en place, et manque de peu la victoire. Il s'agit de l'équipe qui dessine le code des arbres sur les

feuilles. Cette stratégie est, elle aussi, basée sur l'observation des différents caractères de la feuille, mais pas forcément des rameaux ou de la feuille. Il est vrai que la plupart des arbres sélectionnés pour ce jeu sont identifiables uniquement avec la feuille. En règle générale, on peut donc dire que la stratégie gagnante correspond bien à une démarche de détermination basée sur l'observation précise de la feuille, voir même l'observation de l'arbre entier dans le cas de notre expérimentation.

4 - L'évolution des stratégies

Comme nous l'avions pensé en analyse *a-priori*, il y a bien eu évolution des stratégies mises en place par les équipes. Au départ, on a une démarche à l'économie, c'est à dire au plus simple. Pour les élèves cela correspond soit à l'ordre de la fiche sans se poser plus de questions, soit aux arbres connus qui ne demandent pas de détermination. Ceci nous est confirmé par le tableau, l'observation à la table centrale, mais aussi le questionnaire. Néanmoins, on voit rapidement qu'une autre méthode se met en place. Pour tous, l'observation de la feuille est à la clé de la détermination. Ce fait est très explicite dans le questionnaire post jeu.

Les nuances entre les équipes se situent plus sur le gain de temps et d'énergie pour aller d'un végétal à l'autre. Dans certaines équipes, on se partage les secteurs. Mais pour la plupart, c'est la mémoire qui va être prépondérante. Les élèves, avant de partir dans tous les sens, essayent de se souvenir à quel endroit ils ont vu une feuille semblable. Ce qui est important à souligner, c'est que ces souvenirs sont basés sur les caractères morphologiques de la feuille ou du moins son aspect général. Cela confirme bien que les caractères des feuilles sont à la base de détermination aux yeux des joueurs. Pour confirmer cette importance accordée à l'observation, on peut souligner le fait que les élèves sont toujours très calmes lors de la détermination. Une séquence vidéo apporte une belle démonstration d'une équipe très excitée (le jeu est bientôt terminé) qui se calme et se concentre au moment où il y a doute sur la détermination effectuée : il a fallu attendre une demi-heure de jeu ! Ceci peut correspondre au temps mis par les élèves à assimiler les règles, mais aussi à percevoir l'importance de la phase d'observation pour marquer des points. Toutes les équipes ont donc bien tendance à évoluer vers la stratégie gagnante, c'est à dire celle correspondant à la méthode de détermination.

D - L'INFLUENCE DES VARIABLES DIDACTIQUES

On entend ici par variables didactiques, les variables que l'on peut modifier le jeu, faisant ainsi varier l'intérêt didactique de la situation. Le jeu présenté ici peut connaître un certain nombre de modifications. Celles-ci peuvent être d'ordre didactique.

Le temps : lors du jeu, l'option a été prise de fixer un temps court pour le nombre d'arbre à déterminer. Ce choix avait pour but d'amener les élèves à choisir une stratégie optimale en terme de détermination. On a vu que cette stratégie correspondait à la démarche de détermination, ce qui était recherché. Mais il serait également possible de laisser plus de temps aux élèves. Ils auraient ainsi la possibilité de prendre le temps de faire les déterminations dans leurs moindres détails. Dans ce cas, il faudrait tout de même garder le principe de compétition entre les équipes. Dans le cas contraire, les

élèves n'auraient plus aucun intérêt à rechercher la stratégie gagnante, c'est à dire la démarche de détermination qui reste notre objectif.

Le choix des plantes : si l'on veut que les élèves découvrent les principaux critères de classification, alors il importe de choisir des espèces d'arbres très distinctes. Si l'on veut au contraire travailler sur des critères plus fins de déterminations, on essaiera de prendre des espèces proches (plusieurs Chênes, différents Bouleaux...). Cette deuxième possibilité semble être plus en accord avec notre objectif initial. En effet, pour leur faire découvrir la notion de critère de détermination, nous avons intérêt à les amener à remettre en question leur détermination pour qu'elle se réalise à partir de critères précis et fins.

CONCLUSIONS

Quelle place donner aux jeux dans l'école ? Les jeux peuvent permettre un apprentissage. Il ne s'agit pas bien sûr de dire que c'est le meilleur moyen d'apprendre, mais nous devons reconnaître que c'est un moyen intéressant.

Nous venons de voir les atouts que ceux-ci peuvent représenter. Certaines objections sont faites couramment à propos des jeux. Dans son article de 1981, LOCHOT émet en effet des réserves sur l'utilisation du jeu dans l'enseignement.

↳ En faisant des jeux, l'enseignant s'engage, dit-il « dans une quête effrénée et épuisante de trouvailles, de trucs qui marchent, qui plaisent, qui séduisent. La séduction des élèves semble aujourd'hui à la base même de la reconnaissance de l'autorité du maître... ». Sans rejeter d'un bloc cet argument, on peut signaler que l'auteur semble oublier que l'autorité du maître tient plus dans ses réelles compétences à remplir sa part de contrat, à enseigner, qu'à des apparences ou du tape à l'œil. Aller dans le sens de F. LOCHOT, serait laisser peu de jugement et de pertinence aux élèves. Un tel argument nous laisserait ainsi croire que l'enseignement doit forcément être austère.

↳ Le fait de faire appel à de nouvelles compétences représente pour l'auteur de grands dangers. On s'expose en effet à un échec supplémentaire. De plus, pour lui, il faut être conscient « qu'un succès momentané ne changera rien à sa destinée scolaire et sociale ». Ce point de vue se limite à l'enseignant. Du côté de l'élève, la valorisation même momentané, si elle ne représente pas des acquis scolaires, fait évoluer l'image que l'élève a de lui même.

↳ Les faire jouer, les ferait culpabiliser, « bousculerait l'image socioculturelle qu'ils ont de l'école ». Il est important de rappeler là aussi que les élèves ne sont pas dupes. Dans le questionnaire sur Florex, on voit bien que les élèves sont conscients que même s'ils jouent, ils apprennent des choses.

↳ Poursuivant l'idée précédente, l'auteur pense que lors d'un jeu, les élèves croient perdre leur temps quand ils jouent, que le travail n'est pas fait. Il y a là un point intéressant. Les élèves peuvent en effet avoir l'impression que l'enseignant ne leur apprend rien ou alors que ce n'est pas sérieux. Il y a peut-être ici le danger de voir une rupture du contrat didactique. En effet, si les élèves n'ont pas l'impression d'apprendre quelque chose, ils peuvent penser que l'enseignant ne remplit pas sa part de contrat. Dans une telle situation, les élèves peuvent ne plus reconnaître l'enseignant en tant que tel, ce qui aurait de dangereuses répercussions sur l'enseignement. Or les enfants sont conscients que la situation a été mise en place par le maître. L'enseignant fait ressortir les

acquis provoqués par le jeu et en les formalisant il s'assure de rétablir le contrat pour les élèves qui ne sont pas conscients des apprentissages effectués.

↳ Il est bon de rappeler également que des avertissements ont été émis par certains mouvements pédagogiques comme ceux de la pédagogie active. Dans un article des Dossiers pédagogiques, le professeur J. CARBONNEL résume ces objections : « Ainsi, l'enseignant cherche à s'inscrire dans le dépérissement des conduites de jeu considérées comme inadaptées au réel, pour les remplacer par des conduites de créations, le travail dans la joie. C'est la pédagogie active, la leçon retenue par Célestin FREINET. Le jeu devient outil pédagogique. Mais il n'est plus jeu *car c'est le but, et non le contenu, qui fait d'une activité jeu ou travail.. Tout jeu pris comme moyen d'une fin devient exercice : dès qu'une activité devient utilitaire et se subordonne comme moyen à un but, elle perd l'attrait et les caractères du jeu* (H. WALLON) ». Il est évident que le jeu doit être un moyen et en aucun cas un but en soit. Cette remarque nous rappelle la nécessité de bien définir à chaque fois le but et le cadre de cette forme particulière d'activité.

Il est intéressant d'avoir à l'esprit ces objections. Elles nous rappellent que les jeux ne sont pas la solution absolue. Elles montrent également l'importance à accorder à la construction de ces jeux suivant des objectifs clairement identifiés. Le jeu Florex en a apporté un exemple.

BIBLIOGRAPHIE

ASTOLFI J.P. & DEVELAY M. (1989), *La didactique des sciences*. PUF, Coll. Que sais-je, Paris.

BACHELARD A. (1934), *Le nouvel esprit scientifique*. PUF, Paris.

BACHELARD A. (1938), *La formation de l'esprit scientifique*. Ed. Vrin Paris.

BERBAUM J. (1996), ... *Apprendre*. Sciences humaines, 12, Février-Mars 1996.

BROUSSEAU G. (1983), *Les Obstacles Epistémologiques et les Problèmes en Mathématiques*. Recherche en Didactique des Mathématiques, 4, 2, pp. 164-198.

BROUSSEAU G. (1983), *Fondements et méthodes de la Didactique des Mathématiques*. Recherche en Didactique des Mathématiques, 7, 2, pp. 33-115.

CANGUILHEM G. (1965), *Le vivant et son milieu*. In La connaissance de la vie. Ed. Vrin, Paris.

CARBONNEL J. (1982), *Le jeu en crise*. Les cahiers pédagogiques, 207-208, Octobre-Novembre 1982, pp. 15-16.

FAUCON C. (1995), *Evolution des conceptions d'élèves de 8-9 ans sur les relations trophiques dans un écosystème à la suite d'un jeu*, Mémoire de D.E.A., Octobre 1996, Université Lyon I

LECARME L. (1982), *D'entrée de jeu*. Les cahiers pédagogiques, 207-208, Octobre-Novembre 1982, pp. 11-12.

LOCHOT F. (1981), *Objections*. Les cahiers pédagogiques, 207-208, Octobre-Novembre 1982, pp. 13-14.

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE (1995), *Programme de l'école primaire*, CNDP Paris, pp. 112-113

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE (1996), *Programme de sciences techniques biologiques et géologique au collège*, CNDP Paris,

MARGOLINAS C., 1989, *Le point de vue de la validation : essai de synthèse et d'analyse en didactique des mathématiques*. Thèse, Grenoble I.

PIAGET J. (1937), *La construction du réel chez l'enfant*. Ed. Delachaux et Niestlé, Genève.