HAL
open science

Cadre pédagogique et expérience de communication en SVT avec des chercheurs du muséum

Johann Millet, Gaël de Ploeg, André Nel, Patrick Rehault, Marc Rosenzweig

To cite this version:

Johann Millet, Gaël de Ploeg, André Nel, Patrick Rehault, Marc Rosenzweig. Cadre pédagogique et expérience de communication en SVT avec des chercheurs du muséum. Revue de l'EPI (Enseignement Public et Informatique), 2000, 99, pp.137-158. edutice-00000969

HAL Id: edutice-00000969

https://edutice.hal.science/edutice-00000969v1

Submitted on 19 Oct 2005

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CADRE PÉDAGOGIQUE ET EXPÉRIENCE DE COMMUNICATION GRÂCE AUX NTIC EN SVT AVEC DES CHERCHEURS DU MUSÉUM

Johann MILLET,
Gaël DE PLOEG, André NEL,
Patrick RÉHAULT, Marc ROSENZWEIG

INTRODUCTION

Dans le cadre d'un sondage SOFRES réalisé auprès des enseignants du second degré (Paget, 1999), on peut voir que les préoccupations des enseignants sont diverses : hétérogénéité, attitude des élèves et échec scolaire, mais l'une d'entre elles repose sur les NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication). À la question, quelles sont aujourd'hui les évolutions qui vous posent le plus de problèmes dans l'exercice de votre métier d'enseignant ? 32 % affirment que *l'utilisation des nouvelles technologies* en classe est une des transformations qu'ils ont du mal à gérer. Ainsi les enseignants se rendent bien compte que la société autour d'eux évolue et qu'il faut suivre le rythme. Face à ce constat, deux questions se posent :

- quelles sont les causes de cette difficulté à suivre l'évolution des pratiques éducatives intégrant les NTIC ?
- comment développer ces pratiques ?

Ceci concorde avec la phrase de Franck Serusclat conférencier du 25 octobre 1999 stipulant qu'il faut *des relais* entre ceux qui ont déjà fait des utilisations efficaces et les intervenants de l'éducation qui ne peuvent pas assurer cette formation faute de compétences. Dans *un concept de classe non-adapté*, il est normal que les NTIC apportent peu aux élèves. La réflexion sur ce thème de la part des enseignants reste embryonnaire, quand elle n'est pas inexistante Les NTIC, utilisées sur la partie

communication, nécessitent donc un cadre pour être mises en place tant sur le plan matériel, pédagogique qu'éducatif.

À cela s'ajoutent d'autres constats ; l'ordinateur entre dans la vie ordinaire des professions, du public, des parents donc des enfants : il doit entrer dans la vie scolaire. Une étude de l'Inspection générale de l'Éducation nationale rapportée par Guy Pouzard montre, qu'en plus d'être insuffisante, l'utilisation des TIC est inégalitaire aux plans de la pédagogie, des utilisations concrètes et des cycles scolaires. La commission d'enquête sur ce sujet révèle que son utilisation *développe un sens mutualiste*, ce qui n'est pas négligeable, tant chez les enseignants que chez les apprenants et doit être mis en valeur.

On peut donc tenter de *repérer les intérêts* pour élèves et enseignants à l'utilisation des NTIC et présenter des *recherches didactiques* liées à leurs déploiement. On peut donc *proposer quelques pratiques* et distinguer les *conditions de réussite*.

Aussi je me propose de présenter une expérience pédagogique d'exploitation des NTIC en sciences de la vie et de la terre axées principalement sur la partie communication. Cet essai proposé est réalisé en classe de 1re S sous la forme d'une correspondance par méls avec des chercheurs pour la réalisation d'un site web.

Le cadre pédagogique

L'analyse part d'un *constat de crise actuelle* de l'école : la durée du cursus est fonction des résultats, les exigences non-atteintes sont rabaissées, le phénomène d'abandon en étude supérieure est élevé, la motivation des élèves est basse, l'école n'a pas de sens, le public se méfie de la qualité des apprentissages en classe.

Les modifications semblent nécessaires devant de telles pressions. Elles peuvent venir sous forme de *changements qui accompagnent le développement des NTIC*. Ces changements devront conduire à une forme résolument nouvelle de l'exercice d'enseigner et être basés sur la connaissance de l'apprentissage.

Tardif (1999) rappelle donc, dans un premier temps, l'ensemble des *principes de ce que c'est qu'apprendre*. Ces principes sont très précis. La distinction entre certains d'entre eux est subtile. Ils sont le fruit des recherches en psychologie cognitive et socio-cognitive. Les principes sont basés sur la logique de l'apprenant. Chacun de ces principes sont des étapes ou des phases à respecter pour apprendre.

Mais alors, qu'est ce qu'apprendre ? (Tardiff, 1999)

Dénomination barbare	Explication	Idée simple
1er principe Une construction personnelle	C'est le développement proximal de chacun qui se situe *entre le développement actuel (seul) et le développement potentiel (avec adulte)* Transformation des informations reçues donc impact créatif, sélectif : abouti aux questions	J'apprends parce que je me suis rendu compte de quelque chose
2e principe Un ancrage sur des connaissances antérieures	La construction de connaissances est personnelle, basée sur un filtre de connaissances *(la représentation)* antérieures qui peuvent entacher la progression mais qui servent de point de départ	J'apprends en me servant de ce que je sais déjà , je suis perdu si je ne connais rien
3e principe Une construction sociale	C'est la mise en évidence de la nécessité *d'interaction sociale entre pairs, coopération* : discuter, négocier, circonscrire. C'est la didactique horizontale	J'apprends mieux quand j'en discute avec des collègues
4e principe Une perception de valeur et de pouvoir	Requiert un engagement actif dans la démarche d'apprendre, un haut taux d'*investissement* Le pouvoir : c'est la perception de la *compétence à* apprendre Comprendre ≠ Apprendre Vouloir savoir ≠ Vouloir apprendre	J'apprends parce que je me suis dis que je pouvais le faire
5e principe Une recherche de viabilité	La viabilité est fonction du sujet qui trouve du sens dans la situation d'enseignement qu'il vit Les connaissances ne sont viables que si elles sont *utiles* dans le monde Les compétences ne sont viables que si les actions sont plus *judicieuses*	J'apprends que ce qui me resservira plus tard
6e principe Une forte contextualisation initiale	Sans contexte, l'apprentissage est une abstraction Connaissances et compétences sont imbriquées, incorporées dans leur *contexte d'acquisition*	J'apprends parce que je sais d'où ça vient
7e principe Une structuration hiérarchique	Apprendre : c'est établir un *réseau sur des connaissances* : hiérarchiser, structurer Pouvoir exploiter ses connaissances avec simultanéité et non séquentialité	J'apprends parce que ça me fait penser à ça
8e principe Une indexation conditionnelle	Le savoir déclaratif : quoi ? C'est la prise en compte de la *réutilisation* des connaissances, définir les caractéristiques de réutilisation : contexte, condition	j'apprends parce que je saurais quoi en faire
9eprincipe Une opérationnalisation stratégique	Le savoir procédural : comment ? Les connaissances et les compétences doivent être liées à des stratégies cognitives, cad *planifier et coordonner* des opérations pour atteindre un but	J'apprends parce qu'il me le faut pour faire ça
10e principe Une gestion métacognitive	Le savoir pragmatique : quand, pourquoi ? La dynamique de l'apprentissage n'est signifiante que s'il y a une gestion métacognitive, cad savoir évaluer le degré de *pertinence du choix* des connaissances	J'apprends car je sais ce qui est important

Enseigner

Particularités paradigmatique (Dwyer 1994)	**Paradigme d'apprentissage**	**Paradigme d'enseignement**
Convergences en enseignement	-Développement de compétences -Réponses à des questions complexes -Création de relation	-Acquisition de connaissances -Développement d'automatismes -Mémorisation
Conception de l'apprentissage	-Transformation d'informations en connaissances viables et transférables -Intégration des connaissances dans des schémas cognitifs	-Accumulation d'informations -Accumulation de connaissances -Association des connaissances les unes aux autres
Activités de la classe	-À partir de l'élève -À partir de projets, de recherches ou de situations problématiques -Relations interactives	-À partir de l'enseignant -Fréquence élevée d'activités d'exercisation
Preuves de réussite	-Qualité de la compréhension, qualité des compétences développées, qualité des connaissances construites -Transférabilité des apprentissages	-Toujours la quantité d'informations retenues -Parfois la quantité de connaissances acquises
Modes d'évaluation	-En référence aux compétences développées -Portfolios	-En référence aux connaissances, QCM -Tests exigeant des réponses brèves
Orientation des rôles de l'enseignant	-Axés sur l'étayage et le désétayage -Parfois un apprenant	-Toujours un expert -Toujours un transmetteur d'informations
Orientation des rôles de l'élève	-Un constructeur actif -Un collaborateur -Parfois un expert	-Un récepteur passif -Un apprenant en situation d'interlocuteur
Attitudes et relations attendues de la part des élèves	-Entraide -Relations d'interdépendance	-Individualisme -Relations de compétitions

Méthode proposée par des chercheurs en didactique après analyses des schémas intellectuels d'apprentissage d'un apprenant
Nécessite d'innover

Méthode employée depuis plusieurs décennies et encore la plus utilisée dans un établissement scolaire.
prônée car subie par les enseignants actuels qui réappliquent simplement

Du point de vue du prof. → Il faut que l'élève apprenne | Il faut que l'élève sache

Du point de vue de l'élève → Vouloir apprendre | Vouloir savoir

Environnement pédagogique nécessaire :
- Le déséquilibre cognitif, la transdisciplinarité
- L'authenticité des situations d'apprentissage
- Les interactions constantes entre la théorie et la pratique
- L'intégration des évaluations aux situations d'apprentissage

En effet, après avoir détaillé l'ensemble de la logique cognitive de l'apprenant, il est primordial que le pédagogue développe une tactique pour faire passer les concepts, les notions, les compétences du programme officiel. Dwyer expose alors deux paradigmes que pratiquent les enseignants (il faut espérer que ce ne soit pas les seuls). Les deux paradigmes sont le *paradigme d'apprentissage* et le *paradigme d'enseignement*.

Dans sa démonstration reprise de Dwyer, Tardif met irrémédiablement en valeur le *paradigme d'apprentissage*, certifiant de son bien-fondé et de la nécessité de le développer à tout moment. Pour répondre à la crise décrite précédemment, il semble que l'Éducation nationale ne pourra faire l'économie d'une remise en cause de son organisation et de ses pratiques pédagogiques (Alberganti, 1999). Il semble donc qu'il faille passer à ce paradigme. Comme l'enseignement utilisant les NTIC comme outil ne peut se faire avec le paradigme d'enseignement mais avec le paradigme d'apprentissage, l'évolution dans la pédagogie pourra être aidée par le développement des NTIC. La base de ce paradigme est la construction du savoir et du savoir-faire. L'apprenant mobilise ses compétences et ses connaissances dans un schéma cognitif en évolution. Cette évolution doit être perçue de l'apprenant qui identifie alors sa progression cognitive. Pour appliquer le paradigme d'apprentissage, l'interactivité élève-professeur doit être constante (Thevenoux, 2000). Dans ce cadre, *la place du professeur* prend un axe résolument différent. Il devient :

- un collaborateur pour les taches de construction du savoir,
- un médiateur pour déterminer les relations au savoir,
- un soutien dans la fébrilité de l'apprenant en autonomie,
- un guide dans l'acquisition des capacités.

La présentation des principes d'apprendre et du paradigme d'apprentissage est très importante pour identifier la *conception de l'apprentissage du professeur*. Cette conception, implicite ou explicite, que chaque acteur pédagogique peut retrouver en étudiant cette liste, lui indique le *cheminement personnel* qu'il doit engager pour travailler en appliquant le paradigme d'apprentissage (Dwyer, 1994).

La réflexion du Tardif sur le cadre pédagogique d'intégration des NTIC le pousse à écrire que celles-ci apportent *une nouvelle conception de la communication*. Le bouleversement est tel que l'on peut envisager de parler de nouvelle civilisation. La communication est alors qualifiée de *médiatique*. L'école qui doit faire évoluer l'élève, doit suivre cette

transformation. Or le problème pour réussir ce projet vient des enseignants :
- qui ignorent les possibilités des NTIC ;
- qui craignent l'échec de l'utilisation de l'outil ;
- qui craignent d'enseigner en appliquant le paradigme d'apprentissage.

L'exploitation des NTIC se développera alors dans tout le cursus de l'enfant et de l'adolescent. Abandonnant l'appréhension, les élèves n'en deviendront que plus performants et intégreront l'ordinateur à l'école comme un outil et non comme une fin en soi. Pour motiver l'enseignant et entraîner la mutation, Tardif souligne que le professeur doit accepter de devenir alors un *agent de recherche, de prise de risque et de critiques*.

En conclusion, les expériences de travail avec les NTIC sont à développer pour plusieurs raisons :

– la nécessité *d'initier les élèves aux NTIC*, car c'est un outil d'avenir et que ce besoin de savoir-faire se fera de plus en plus présent au fur à mesure de leur avancée dans leur cursus de formation. En utilisant cette technologie *comme outil de travail*, on espérera stigmatiser dans l'esprit de l'élève, souvent confus, la notion de travail scolaire associé à l'ordinateur. En effet, bien souvent, l'informatique est trop souvent liée à l'idée de jeux ;
– l'intégration des NTIC se faisant efficacement en appliquant le paradigme d'apprentissage elle apportera donc à l'élève une *nouvelle façon d'apprendre*. Ce nouveau cadre pour apprendre développera une nouvelle relation vis-à-vis du savoir et un nouveau rapport de lui-même vis-à-vis de sa propre formation ;
– l'exploration pour l'enseignant de *la faisabilité de la méthode* est nécessaire dans un premier temps pour une application plus efficace secondairement. Les limites, les problèmes, les avantages clairement identifiés permettront d'améliorer la réalisation de nouvelles séances. Il faut telles ou telles conditions pour atteindre les objectifs ;
– les conditions de travail sont telles que l'exercice de travail scolaire avec les NTIC rend l'enseignant tributaire d'autres personnes. Cela oblige donc au *travail en équipe*.

Cependant, ces indications ne valent pas tant que l'expérience et le constat des pédagogues.

UNE CORRESPONDANCE ÉLABORÉE PAR MÉL AVEC DES CHERCHEURS DU MUSÉUM

Dans le cadre du programme de première S, nous avons réalisé une publication de nos travaux sur la géologie et les ressources utiles à l'homme. Notre projet de recherche en matière de géologie locale nous a amenés à travailler sur *l'exceptionnel gisement fossilifère de Le Quesnoy à Chevrière* dans le sud de l'Oise.

En effet, le gisement paléontologique présente une telle valeur scientifique qu'il fait intervenir plus d'une vingtaine de chercheurs et amateurs du MNHN (Muséum nationale d'Histoire naturelle). Les données sont partagées entre paléovertébristes, paléobotanistes et paléo-entomologistes. Aucune publication pour des scolaires n'avait été faite à ce jour, j'ai donc pris l'initiative de développer un projet de travail en classe de 1reS option sciences expérimentales sur ce gisement pour *appréhender les connaissances, les rassembler, les vulgariser, et produire une communication* pour d'autres novices. Afin de produire une publication qui puisse être accessible au plus grand nombre, j'ai proposé aux élèves de choisir le support médiatique numérique afin de faire une publication sur internet. Le support de présentation choisi constitue un *exercice de communication scientifique*. Un intérêt supplémentaire d'un tel choix de support est donc la forme expérimentale et expérientielle d'apprentissage (Audran, 1999).

Les invertébrés

paleontologie . préparation . datation

La datation du gisement a permi la datation des invertébrés fossilisés dans l'ambre

Termites, ou Isoptera

(white ants en anglais)

il s'agit d'un ordre, pas d'une espece. Cet ordre contient familles, les Mastotermitidae (presente dans l'ambre de l'oise, apparu au Cretace inférieur); les Kalotermitidae (aussi dans l'ambre de l'oise, apparu au cretace basal dans l'ambre du liban); Hodotermitidae (pas dans l'oise, mais apparu au cretace inf, connu dans des sites d'origine lacustre de cretace inf d'espagne et du bresil); les familles plus évoluées comme les Termitidae, Termopsidae, etc. ne sont connues que depuis l'oligocene superieur (- 25 M.a.), alors que ce sont les familles les plus abondantes et diversifiées actuelles, cela suggere de grands changements dans les ecosystemes a cette epoque et au miocene, peut etre liés au developpement des graminées (mais il y a des Termitidae des forets, alors ...) ces insectes sont mangeurs de cellulose (donc vegetaux) mais aussi debris

Nous avons donc tenté de réaliser une publication sur le web de travaux réalisés par les chercheurs après être entrés en contact avec eux par le biais d'internet et de la messagerie.

Le gisement fossilifère est actuellement en complète exploitation par les chercheurs du Muséum. Après les fouilles, l'étude en est au stade de l'analyse des données produites par le gisement et aux premières publications scientifiques. Nous sommes donc en *situation éloquente du travail des scientifiques* et d'avancée des connaissances :

- *travailler avec des travaux d'actualité et de haut niveau* pour réussir une vulgarisation et une communication ;
- *entrer en contact direct avec les acteurs de la recherche* pour récupérer le savoir à la source et pas auprès de dérivés.

C'est ce dernier point qui a pu être fortement exercé avec les chercheurs du Muséum. En effet, comme ils travaillent sur le gisement en ce moment, il y a un avantage : plusieurs chercheurs sont au travail sur cette étude. il n'est pas contraignant pour eux de répondre à quelques messages électroniques sur un thème qui constitue *leur actualité*. Par contre, le désavantage d'une telle démarche est que le savoir n'est pas encore exprimé ou secret donc *l'accès aux données scientifiques* est limité et il est difficile de demander beaucoup de temps aux chercheurs qui ont peur de s'investir dans un projet scolaire. La communication des élèves avec les chercheurs a donc été réalisée avec un nouveau type d'outil à la communication : la *messagerie électronique*. La communication a été effectuée durant un trimestre de cours par le biais des NTIC : en communiquant par écrit.

On peut ajouter aussi que dans une telle structure de classe, il n'y a pas de place pour l'enseignant qui entre dans un dispositif d'accompagnement, d'où la nécessité d'un cadre méthodologique développé plus avant.

Les communicants

Des communicants récupérateurs : les élèves, la source de gestion des informations

Récupérateurs car ce sont eux qui ont récupéré les données par le biais de questions posées aux référents et de documents sur leur thème. Ils vont récolter les informations. Ils vont les transformer, les adapter, les assembler pour produire leur production scientifique. Ils vont donc

devoir écrire des messages qui aiguillent leur interlocuteur vers les réponses qu'ils souhaitent obtenir.

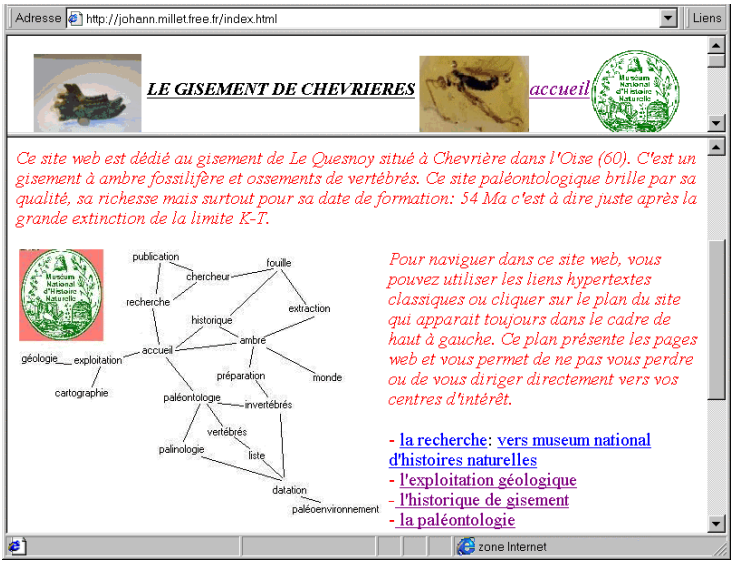
Des référents informateurs : les chercheurs, l'apport de données scientifiques

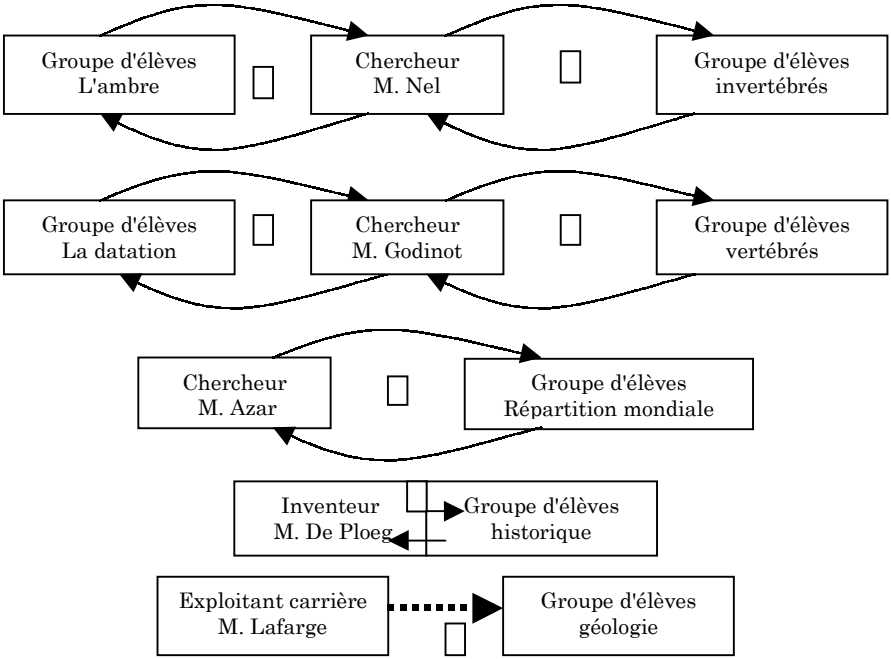
Informateurs car ces personnes vont répondre aux messages électroniques dans le but de répondre aux questions, de donner les éléments qui manquent aux élèves. Ils donneront aussi leur avis sur le travail des élèves car ils sont soucieux de l'exactitude de la vulgarisation.

Un élément stimulant médiateur : l'enseignant

Stimulant parce que j'ai dû soutenir à plusieurs reprises leur activité communicante pour deux raisons : la non-réponse des chercheurs qui est décourageante et le manque de volonté des élèves d'envoyer fréquemment des messages du fait de leur emploi du temps chargé et du temps important à passer en salle éducapole pour envoyer un message. Pour les stimuler et donner quelques recommandations, j'ai utilisé la messagerie pour leur montrer ses possibilités.

Médiateur car je suis allé chercher dans l'équipe du Muséum les référents de chaque groupe. En déterminant, la qualité de chacun, la fonction et le moyen de communication, j'ai donc dû trouver les chercheurs, leur demander de consacrer du temps aux élèves donc toutes les démarches de médiations.





L'outil de communication

L'outil de communication utilisé est l'ordinateur avec l'utilisation d'internet. La technique de communication utilisée est la messagerie électronique. Il existe des sites web qui proposent l'accès libre et gratuit à des messageries. Avec ces prestataires de service, tous les élèves peuvent s'inscrire et créer leur propre boîte aux lettres. Certains élèves familiarisés avec internet avait déjà leur propre adresse, qu'ils ont pu utiliser pour communiquer avec les chercheurs. Devant la crainte des nombreux novices d'entrer leurs coordonnées dans un réseau qu'ils ne connaissent pas, j'ai décidé de créer un boîte aux lettres pour la classe : le mèl est svt.svt@caramail.com. Il permettra aux élèves de *communiquer avec plus de tranquillité* et ils l'utiliseront plus volontiers. Les caractéristiques de ce type de communication sont :

- possibilités à d'envoyer des messages à toute heure et à tout moment ;
- conservations des messages = documents réutilisables ;
- possibilité d'envoyer des fichiers attachés donc des travaux ;
- possibilité de relecture.

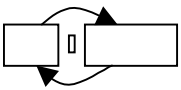
La communication ne mobilise pas tous les intervenants en même temps ce qui est peu contraignant. Par contre la communication prend du temps, c'est à dire qu'il faut beaucoup de séances pour qu'il y ait plusieurs échanges. Les *informations sont plus structurées et donc plus utilisables* mais il faudra du temps pour les rassembler en un document efficace.

Le travail était de grande envergure. Il était donc utile, en plus d'une répartition sur le long terme, de séquencer l'étude en différents dossiers de travail. Le gisement recèle plusieurs trésors qu'il faut présenter. J'ai donc *divisé le travail en 8 dossiers*. Les élèves se sont répartis par *groupes de niveau informatique identique* dans les dossiers de leurs choix. Le même niveau informatique est un choix que j'ai déterminé suite à la lecture de Sandholtz (1998).

Contraint par le temps, j'ai accéléré *le processus d'autorégulation des compétences* par l'expérience en préétablissant les groupes de travail par niveau en informatique. Avec le recul d'observations de mes séquences, j'ai constaté dans un premier temps que c'était très limitatif au niveau vitesse de progression et que cela accentuait l'hétérogénéité. Mais dans un deuxième temps, j'ai vu les élèves moins forts développer des capacités nouvelles, donc cet arrangement est plus efficace sur le plan individuel. Et l'écart se réduit progressivement.

À chaque groupe, j'ai donné une *pochette de documents, de livres, de vidéo, de cartes, d'articles, de photos, un matériel concret* qu'ils ont analysés et une *adresse de référent*. Ces derniers leur ont permis de tirer des informations. Celles-ci sont complétées par les informations tirées des méls à leurs référents. À cela, s'ajoutent les documents qu'ils ont rapportés par leur recherches personnelles dans les documents d'actualité car le gisement est très *médiatisé*.

Parmi les 8 groupes d'élèves responsables d'une page web, six d'entre eux avait un *référent* qui possédait un mèl. La communication par message interposé est représentée par le dessin suivant :



Donc deux groupes devaient échanger avec un référent qui ne pouvait pas envoyer ou recevoir de méls. Ces groupes vont donc permettre de servir *de témoins de communication*.

- C'est le cas du groupe qui échangeait avec M. De Ploeg qui ne maîtrise pas l'informatique : l'échange a alors été *direct* car M. De Ploeg a accepté de venir à de nombreux cours pour apporter sa contribution et son savoir.
- C'est aussi le cas de l'équipe travaillant sur la géologie du site et qui ne pouvait entrer en contact avec les responsables de la carrière Lafarge que *par le biais du téléphone*.

Les phases de communication

On constate alors différentes choses :

- il y a très peu de méls envoyés et reçus : pour 10 séances de 1h 30 ;
- les messages élèves sont *très courts*. Ils ne présentent que des questions très simples, beaucoup de formules de politesse ;
- les messages n'ayant pas reçu de réponses seront parfois *repostés* ;
- le premier mél est de type *présentation*, on retrouve toujours la présentation du projet de page web à chaque début de mél. les messages recadrent toujours l'axe de travail : pourquoi ? quand ? avec qui ? avant d'écrire le détail des questions et des demandes ;
- les méls ne présentent *que des demandes* de renseignements et d'informations, très peu de demandes de conseils ;
- pas d'interactivité = pas de réaction par rapport à une question car peu de messages réponses des référents ou pas d'utilisation courante ;
- les *réponses des chercheurs sont longues, structurées, construites*, basées sur les questions des élèves ;
- à partir d'un moment, les élèves n'ont plus peur d'écrire à ces personnes, ce qui se répercute par *des tons exigeants* dans les échanges ;
- les réponses structurées des chercheurs sont très utilisables au niveau ressource d'informations. Mais ces réponses ne sont structurées que si les questions sont bien posées et précises au départ. Donc les élèves apprennent à *bien poser leurs questions* ;
- plus le nombre de messages est élevé, plus les informations sont récupérées vite, plus l'élève est rassuré dans sa démarche et plus le travail de synthèse est fait vite ;
- *Information originale :* découverte d'un nouveau moyen pour s'informer, que les élèves pourront réutiliser dans leur cursus ;

- *Information interactive*, liée à leur demande : l'information de qualité n'est pas figée par le support, elle est fonction de la demande : c'est un nouveau rapport au savoir pour l'élève : « je peux choisir mes informations » ;
- *Information personnalisée* : le contact est personnel, alors il y a implication du rapport affectif dans l'apprentissage et une rétroaction de l'élève sur lui vis à vis de son rapport au savoir ;
- ce type de travail s'il est réussi, s'avère être utile pédagogiquement. *Les élèves se rendent compte* que leur savoir peut servir, donc prendre un sens (c'est à court terme mais c'est efficace) et leur savoir doit pouvoir être mobilisé à tout moment ;
- c'est utile pour l'enseignant pour *voir l'état des connaissances* des élèves ;
- c'est utile pour l'enseignant afin de connaître *les mots avec lesquels les élèves communiquent* ;
- c'est l'apprentissage d'un savoir-faire en matière de communication, que l'élève pourra *réinvestir en dehors de la classe*.

Dans l'ensemble, les phrases sont courtes. Instinctivement, les élèves même novices adoptent le style d'écriture de ce support : le *style privé très dépouillé* (Audran, 1999). Ce type de langage est dommageable pour la production d'informations de qualité, mais traduit l'interactivité qui fixe une distillation rapide des informations : une idée par phrase.

Au cours du temps, on peut donc retrouver plusieurs phases dans les échanges : les *messages ont évolué*

- *d'abord,* les mèls sont humbles, sensibles aux susceptibilités, ils ont pour but de se connaître entre interlocuteurs ;
- *puis* progressivement au cours du temps, tout en gardant une formule de politesse conventionnalisée, les mèls sont plus agressifs, exigeants, insistants ;
- *enfin,* deux cas se présentent :
  - les élèves vont se décourager et abandonner l'échange devant le manque de réponses ou avec des réponses où les chercheurs leur demandent de faire leurs propres recherches,
  - les élèves vont échanger régulièrement jusqu'à ce que leur travail soit fini.

On note que même si les réponses sont très satisfaisantes de la part des chercheurs, les élèves ne poursuivront pas la communication et

ne demanderont pas de précisions, de compléments d'informations, de données supplémentaires.

On note au passage, la *grande motivation* qui nourrit les élèves dans cette situation de cours. Cette motivation s'est concrétisée lorsqu'ils sont venus en période extrascolaire. Ils sont venus certains jours de grève, de vacances et même lors de leur temps libre d'intercours où j'étais disponible. Mais cette motivation tient moins de l'attrait pour les nouvelles technologies et l'utilisation de l'ordinateur, que de l'envie de réussir une étude sérieuse et engageant des personnes importantes. On entre donc là dans le cadre de *la pédagogie de projet*. Cette grande motivation est très importante pour l'enseignant qui reçoit le souffle *dynamisant* qui vient des élèves. Cette dynamique permet de poursuivre un travail coopératif qui demande beaucoup d'investissement personnel (Venturini, 1996).

En conclusion

De ces constats, on déduit plusieurs éléments. Les élèves ont du mal à produire des messages longs traduisant une demande élaborée donc du *mal à problématiser* leur thème de travail. Il n'y aura pas eu de communication très durable et amicale, signe d'échanges fréquents car à chaque fois il y aura des formules de politesse et à chaque fois le mél recadre l'auteur. S'ils n'obtiennent pas de réponses, ils ne modifient pas leur message donc il y n'a aucune intention de faciliter la communication. Il y a donc une *démotivation rapide* car le système de communication n'est pas très facile. Même s'il est accessible, il ne l'est pas encore assez pour qu'il soit vulgarisé rapidement et adopté par les élèves.

Les réponses sont longues, précises, informatives donc il est facile de communiquer pour les chercheurs car ils ont *l'habitude de l'outil*. Les élèves ont été déroutés par les données nouvelles donc la communication est altérée par le manque de vocabulaire. Des élèves ont été déroutés devant certains documents qui sont difficiles à comprendre sans vocabulaire adéquat. Donc pour une bonne communication, il faut que les deux parties utilisent le même *niveau de vocabulaire*. Les méls permettent d'éliminer ce problème car on peut passer du temps à comprendre.

Pour que la communication soit utile, il faut que les questions soient pertinentes. Là encore, cet exercice de communication permet de travailler chez les élèves la problématisation d'un sujet, l'établissement d'une liste de questions. Si cette étape est réussie alors les élèves traitent

des données de haut niveau scientifique, donc l'intérêt des méls est d'atteindre facilement et rapidement des *documents de qualité* et de les avoir en *fonction de notre demande.*

Dans le cas de la communication *directe* avec M. de Ploeg, j'ai pu constater que les données étant *accessibles tout de suite*, le groupe d'élèves a pu travailler plus vite. Ils ont eu les informations très vite et ont fini leur page avant les autres. La communication directe est donc plus facile pour les élèves. La communication est plus efficace, fréquente en direct mais il y a tous les problèmes de disponibilités.

Dans le cas des géologues, les *contacts téléphoniques étaient impossibles* aux heures de cours, j'ai dû faire office de médiateur. Les données ont été très longues à récupérer et ce sont les élèves qui, au-delà de la difficulté plus importante du thème, sont le plus en retard dans leur page web. Ce type de communication est très pénalisant.

Le comportement des élèves vis à vis de l'utilisation de l'ordinateur pour un travail en SVT a respecté *les étapes* mises en évidence par la recherche américaine (Sandholtz, 1998) sur *le comportement* des enseignants. Ces étapes sont :

- *l'entrée :* perte de vue d'un travail sur la discipline, difficulté de gestion des ressources, frustrations personnelles dues au temps passé et aux nombreuses sources de problèmes, critique de l'outil ;
- *l'adoption :* toujours des difficultés mais l'utilisation de l'ordinateur n'est plus un obstacle, ils se rendent compte de ses possibilités et de sa valeur d'outil, augmentation du rendement de travail ;
- *l'adaptation :* intégration de l'outil, début de résultats satisfaisants qui confirme les opinions, objectif de rentabilité, amélioration des performances dans certains domaines de la discipline : communication, recherche de données, traitement de l'image…, augmentation de la qualité et des exigences de résultats, critiques du matériel et des logiciels ;
- *l'appropriation :* parmi les phases de l'évolution pédagogique, c'est l'instant où l'individu parvient à comprendre les ressources technologiques et à les utiliser pour un vrai travail. L'outil devient courant d'utilisation ;
- *l'invention :* la maîtrise est telle qu'ils envisagent des projets ambitieux intégrant l'outil, recherche de nouveaux moyens de

travail, de nouveaux outils pour une meilleure productivité ou une meilleure qualité.

Ces étapes ont été suivies de façon différente suivant les groupes : ils ont pris les étapes à des échelons différents, ou ont passé les étapes à des vitesses différentes.

Dans le cas de la communication par écrit et selon Philippe Breton, chercheur au CNRS, s'exprimant au colloque de Poitiers du 25 mars 1999, trois registres de communication se présentent :

- *la communication expressive :* récit, rhétorique, littérature : considéré comme l'élite ;
- *la communication informationnelle :* considéré comme la meilleur par les élèves, car selon eux, information = connaissance ;
- *la communication argumentative :* c'est écrire et publier pour convaincre, elle est très peu considérée.

Les élèves dans leur page web, ne vont pas tenter de *développer une communication argumentative*, ce qui serait le plus efficace pour valoriser le site, les découvertes et la discipline : la paléontologie. Ils vont se contenter d'une communication informationnelle qui leur semble suffisante pour assurer la publication de données scientifiques.

Divers constats pédagogiques

On a tiré quelques avantages mais en conclusion, on peut en déduire que les échanges ont été peu nombreux. La cause de ce manque est uniquement *l'absence d'un réseau de communication*. Pour qu'une communication puisse se faire efficacement en groupes nombreux, il faut intégrer un de ces *3 types de réseaux* (Allemand, 2000) :

- *le réseau modélisateur :* où les intervenants ont des interactions sociales simples mais fortes, c'est le cas de la famille ;
- *le réseau empirique :* où les acteurs des échanges ont des liens informels entre eux vers un but, c'est l'exemple du projet professionnel ;
- *le réseau critique :* où les participants ont un intérêt commun idéologique qui ressort dans les discours produits sur le thème, c'est la religion ou le parti politique.

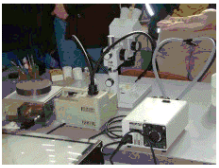
L'exploitation au laboratoire et la préparation pour l'analyse

paleontologie invertébrés . ambre

Le traitement au muséum de l'ambre est réalisé avec des systèmes trés simples.

L'ambre brute est recouverte d'une péllicule de grise, blanche ou noire qui correspond à l'altération de l'ambre. Il faut donc polir l'ambre pour avoir accès à l'intérieure de la résine végétale fossile.

Ce polissage forme une surface plane, transparente, c'est une fenêtre vers l'intérieur de l'ambre. On cherche en regardant par cette fenêtre à trouver d'éventuels restes d'animaux ou de végétaux fossiles bloqués dans l'ambre.



Pour regarder par cette fenètre et pour observer, décrire les animaux et végétaux, on utilise une loupe binoculaire car par la vision stéréoscopique, elle donne relief qui existe dans l'ambre.

L'eclairage doit être trés puissant pour donner de la lumière à l'intérieur de l'ambre.

Or dans notre travail sur le site web, nous aurions dû créer un réseau empirique. Ceci n'a pas été fait donc le résultat de l'expérience pédagogique n'est pas satisfaisante. Une simple rencontre physique unique entre les personnes aurait totalement modifié la situation et aurait conduit à un meilleur succès.

Les élèves entre eux dans la classe ont eu beaucoup d'échanges car ils travaillent ensemble. Donc comme énoncé dans l'introduction, l'utilisation des TIC *développe un sens mutualiste* tant chez les enseignants que chez les apprenants. Mais il n'a pas été créé de réseau de communication entre les élèves et les référents. « Les chercheurs sont encore très intéressés par ces procédures mais il ne faut pas trop tirer sur la corde » Guy Pouzard (conférence, 1999). Ce réseau ne s'est pas créé car les NTIC ne sont pas source de rencontre mais d'information : or *il ne faut pas éviter les phases de rencontres physiques, amicales ou professionnelles entre les intervenants d'un réseau*. L'utilisation des NTIC est le reflet de la société des nouvelles technologies qui est un modèle de lien social *communiquant et peu rencontrant* (Le Breton, 1999).

La mise en place d'un *travail coopératif* suppose que les enseignants souhaitent s'investir, et nécessite des moyens importants, un contenu porteur, des objectifs précis, un environnement préparé et une échéance annoncée…(Venturini, 1996)

On peut noter que l'opération aurait pu marcher car dans *le cas du groupe sur l'ambre dans le monde*, le chercheur a répondu et a investi du temps, les trois élèves pouvaient communiquer souvent car ils avaient l'outil de communication (internet) chez eux. Cela a fonctionné aussi car il y eut une phase de rencontre. Cela s'est concrétisé par des échanges, des conseils, des transferts de documents. Donc c'est une réussite et la création d'un réseau empirique.

L'intérêt du support est la *communication planétaire, de publication facilitée, révisable et réactualisable.* La notion d'impact mondial est différemment pris en compte dans les pages. La valeur planétaire de la communication est le passage de *l'écrit local expérimental* pour un public restreint et connu à *l'écrit mondial public* ciblé à destination confidentielle. Il semblerait que cela forme un très *gros handicap* pour les élèves. Étant donné qu'ils n'ont pas le droit à l'erreur, les élèves ne s'autorisent pas de création, ils ne font que reprendre des données qu'ils trouvent et à les transformer légèrement.

Si l'on prend en considération que, bien souvent dans ce type de travail, *l'internaute communique à lui-même*, l'analyse de page web est le *reflet de la psychologie l'élève.* Si le travail est important, structuré, fini, l'élève est attentionné à son savoir. Par contre, si la page n'est pas avancée, mal gérée, on peut voir un élève qui attache peu d'importance à sa formation transdisciplinaire pour le moment. Sa vie personnelle a d'autres impératifs. Le travail fourni dans les pages web sont *caractéristique de l'attitude des élèves en classe et de ses résultats scolaires* dans leur ensemble. Ce qui donne une notoriété et de la valeur à la pratique pédagogique. Cette une évaluation dont on peut tirer partie est chargée d'un sens psycho-cognitif.

En conclusion, on peut dire que le support permet de faire travailler des élèves sur un sujet qui n'est pas très facile d'accès et sur une discipline à laquelle ils vouent peu d'intérêt.

L'intérêt de l'utilisation des NTIC en classe est la possibilité d'utiliser leur grande motivation. Celle-ci est développée pour différentes causes :

- l'utilisation de l'ordinateur qui reste pour beaucoup une nouveauté ;
- l'intégration d'une structure de classe où le rapport à l'enseignant est tout autre ;
- la possibilité d'être libre dans la réalisation d'un travail dont ils gèrent le suivi et les aboutissants ;
- la possibilité de découvrir les fondements du réseau internet.

Les désavantages dans ce type de support pédagogique : la page web, c'est *la perte de temps* qui n'est pas mise au profit pour l'innovation dans le type de média, de communication et dans la conception de protocole. (Vialle, 1999) et (Serusclat, conf., 1999).

Une telle réalisation nécessité une organisation particulière lors des exercices. Connaissant les conditions de l'utilisation des NTIC pour la publication d'une étude, j'ai décidé de diviser les séquences en *trois axes de travail*. Les trois axes simultanés (Audran, 1999) sont :

- pour découvrir le gisement et ses composantes scientifiques, il y a une première *phase de recherche*, de découverte, de documentation ;
- pour appréhender les notions, les concepts nouveaux et les connaissances nouvelles, il y a une *phase d'exploration* ;
- pour passer à la *phase de communication* et montrer ce que l'on sait, ce que l'on a appris, il y a la phase de réalisation. Dans le cadre de l'utilisation des NTIC, elle présente une complication supplémentaire : celle de maîtriser l'informatique, ce qui est très variable suivant les individus, plus habitués à la communication : papier, crayon, ciseau, colle. Elle nécessite une réflexion sur les impératifs de l'outil, ses possibilités. Elle nécessite surtout pour beaucoup d'élèves un apprentissage qui s'ajoute à l'apprentissage des connaissances. Elle constitue par contre une forme expérimentale supplémentaire.

CONCLUSION

Les sources d'application des NTIC sont nombreuses. Ces applications, étant autant d'objectifs pédagogiques, cadrent là un des *objectifs éducatifs de l'école : échanger et communiquer*.

Si on se limite au discours de promotion des nouvelles technologie qui se recoupe avec la représentation des élèves, les NTIC sont des

informations et des communications de type émetteur-message-code commun. Or on a pu voir au travers de cette analyse que l'utilisation des NTIC de façon pédagogique recelait des caractéristiques plus fines.

Si on reprend les raisons de ces expériences pédagogiques :

- l'initiation et confirmation de la pratiques des élèves à l'informatique est faite et avec la certitude d'une vision professionnelle et non ludique de l'ordinateur ;
- le travail avec la méthode du paradigme d'apprentissage révèle aux élèves de nouvelles caractéristiques de l'exercice d'apprendre ;
- l'analyse de faisabilité a révélé les critères de réussite pour des travaux ultérieurs ;
- le travail en équipe est sans équivoque dans l'ouvrage vu la liste des intervenants pour mener à bien chaque projet.

Une des conclusions majeures est liée aux conditions d'efficacité. Pour que les élèves accèdent aux informations et à la communication par le biais des NTIC, il faut qu'il considère que c'est un outil de travail. Et comme toute tache laborieuse réalisée efficacement*, la pratique doit être intégrée, assimilée donc répétée*. Or cette répétition de l'acquisition du savoir-faire ne se fera que si *les enseignants amènent souvent* les élèves à utiliser cet outil.

La *formation des enseignants* est donc très importante. Comme le souligne M. Subtil (conf., 1999), la formation des futurs enseignants de l'Éducation nationale au sein des IUFM est cruciale pour que les TIC soient utilisés. Mais « au-delà de la maîtrise des bases de l'informatique, ce sont bien les méthodes d'intégration des NTIC dans les usages pédagogiques qui semblent faire le plus cruellement défaut » (Alberganti, 1999). Leurs appréhensions éliminées, les capacités intégrées, la valeur pédagogique prouvée, les professeurs développeront alors des *pratiques pédagogiques associées aux NTIC*. Les pratiques pédagogiques de communication décrites dans cet article montrent qu'elles s'intègrent bien dans une *progression éducative et pédagogique de sciences de la vie et de la terre*.

En associant capacité des enseignants et répétition des applications pour les élèves, l'utilisation deviendra une réussite à chaque fois et les NTIC seront un puissant outil pédagogique. Il faut néanmoins rappeler aux enseignants qui souhaitent s'investir, qu'actuellement, cela nécessite des moyens importants, un temps colossal, une motivation forte, des objectifs précis, un environnement préparé…

On devra aussi *relever les points faibles* présents dans toutes pratiques pédagogiques et réfléchir sur ce constat : « Prenons garde qu'un élève devant un écran est un élève muet, silencieux. »

La démotivation des élèves pour l'école n'est pas à négliger. Elle est liée à l'écart entre les interventions à l'école et la société. Les apports du travail scolaire ne servent que dans l'école (Tardif, 1999). Aussi, l'élève est à la recherche d'un sens dépassant les murs de l'école. Etant donné qu'à leurs yeux, le contenu à apprendre manque d'enjeux, à nous de profiter de l'utilisation des NTIC dont l'engouement n'est pas à démontrer pour faire passer notre message. L'attrait est un atout que nous devons exploiter sans en abuser. En effet, placer l'intérêt de l'utilisation des NTIC sur l'attirance des élèves pour cette technologie conduit certainement à l'échec. À partir d'un certain moment, les élèves ne considèrent plus l'ordinateur comme original, innovant, nouveau. Par conséquent, les NTIC doivent être un apport de qualité dans le travail sur les notions des sciences de la vie et de la terre. On prendra donc soin de ne pas utiliser les NTIC comme un intérêt seul.

Les NTIC sont donc un moyen, un outil pour apprendre de manière spontanée, indépendante et coopérative. Elles sont aussi un moyen de désenclaver le cadre jusqu'ici très strict, confiné de la classe. En effet, c'est le début de la transdisciplinarité, la réduction de l'isolement par des interactions avec les parents, la société, le monde. On retrouve là le rôle primordial de l'école-appreneuse : institution sociale agissant sur un individu pour sa compréhension du monde et sa construction de stratégies ou de moyens d'actions pour influer sur le monde.

Johann MILLET
enseignant en SVT
lycée Jean Rostand de Chantilly
johann.millet@wanadoo.fr

Gaël DE PLOEG, André NEL,
chercheurs au Muséum d'Histoires naturelles de Paris

Patrick RÉHAULT, Marc ROSENZWEIG
enseignants et formateurs IUFM à Amiens

RÉFÉRENCES

M. ALBERGANTI, (1999), « Les technologies de l'information entrent difficilement à l'école », *Le Monde*, mercredi 8 décembre, 29.

S. ALLEMAND, (2000), « Les réseaux : nouveaux regards, nouveaux modèles », *Sciences humaines*, 104, avril, 22-23.

J. AUDRAN, (1999), « Construire un site web à l'école : un bricolage pédagogique ? », *Revue de l'association Enseignement Public et Informatique (EPI)*, 95, sept, 115-121.

J. BAUDÉ, J. SÉRUSCLAT, F. BOYRIES, P. SUBTIL et G. POUZARD, (1999), « La politique de déploiement des TICE dans le système éducatif », Conférence du 25 novembre 1999, au 1er salon de l'Éducation.

D. DWYER, (1994), « Apple classrooms of Tomorrow : What we've learned », *Education leadership*, 51, 7, 4-11.

D. PAGET, (1999), Sondage SOFRES sur notre métier, *US Magazine*, 506, Octobre 1999, 11-13.

J. H. SANDHOLTZ, D. C. OWYER et C. RINGSTAFF, (1997), *La Classe Branchée*, CNDP.

J. TARDIFF, (1999), *Intégrer les nouvelles technologies de l'information*, ESF éditeur, 127 p.

C. THEVENOUX, (2000), « À Trélon, 23 écrans effacent le tableau noir », *Ouest France*, vendredi 28 janvier, VIV02.

P. VENTURINI, (1996), « Mettre en place un travail collaboratif », *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, 24, Internet dans le monde éducatif, décembre 1996, 36-37.

B. VIALLE, (1999), « Utilisation de l'ordinateur dans l'enseignement d'une science expérimentale : la biologie au lycée », *Revue de l'association Enseignement Public et Informatique (EPI)*, 93, mars, 199-210.