

93°/Science : une revue scientifique en classe de seconde

Présentation de l'établissement

Le lycée Mozart du Blanc-Mesnil est un établissement typique du département. Le lycée est récent, il a treize ans. Classé en zone de prévention violence, il n'en n'est pas moins un établissement "tranquille". Selon l'analyse des CSP fournie par l'administration, les élèves issus de familles "défavorisées" représentent 48% de l'effectif total, ceux issus de familles "favorisées" 28%. Il recrute sur quatre collèges dont deux sont classés en ZEP. Une part notable des "bons" élèves de troisième, 8 à 10% de l'effectif total, s'évade vers les établissements privés d'Aulnay-sous-bois.

Présentation de la classe

La classe de seconde 4, trente-deux élèves, est une classe difficile. Tout d'abord parce qu'elle est hétérogène, ce que nous savions, et nous sommes partisans de classes hétérogènes sur le lycée. Mais cette hétérogénéité n'est pas une volonté des parents et les élèves la redoutent. Seize élèves suivent l'option MPI, les seize autres l'option SES. Au lycée, l'option MPI est choisie, en général, par les collégiens les meilleurs, ceux qui envisagent ou dont les parents envisagent le bac S. Les places sont rares car l'offre est limitée. Quant à l'option SES, elle est choisie au tout venant.

Cette hétérogénéité recoupe une différenciation sociale. Pas dans l'origine sociale mais dans la projection que la famille se fait de l'organisation sociale et du rôle que joue l'école dans cette organisation. Les stratégies d'investissement d'une partie des familles dans le système éducatif devient une stratégie d'évitement de certaines sections afin d'optimiser la réussite de l'enfant. Pour que ça marche, la famille doit, le plus souvent, faire partager à l'enfant l'image dévalorisée qu'elle a de telle ou telle section. On inscrit son enfant en MPI pour qu'il soit dans une "bonne classe", sans "perturbateur", tous les élèves de la classe apprennent l'Anglais en LV1 mais vingt élèves (en particulier 12 MPI) ont choisi l'Allemand en LV2. Au final, la classe de seconde 4 fait cohabiter deux classes d'élèves : les plus jeunes, *sérieux, les bons*, qui se retrouvent *affronter*, un groupe de "moins jeunes", peu travailleurs et surtout *perturbateurs*. Bien évidemment il existe dans le groupe de SES des exceptions. D'ailleurs, il n'y a dans la classe que quatre *perturbateurs*. Quatre garçons, redoublants. De fortes personnalités qui jouent, perso, leur partition déstabilisante.

1) Un projet : pourquoi ?

Le désir de travailler à plusieurs autour d'un projet de réalisation commune a son point de départ dans un constat d'échec, celui des secondes et d'un aveu d'impuissance à faire progresser les élèves, à les faire apprendre. L'analyse socio-politico-culturelle de cet échec est fait depuis longtemps au lycée sans que cela change grand chose : nous ne pouvons que constater que l'institution scolaire entérine et creuse les inégalité sociales et hormis les lamentations en salle des professeurs (parfois hypocrites : est-ce si clair que cette " caste " ait réellement envie de partager son savoir, seul " privilège " qui lui reste ?), et actes politiques individuels, nous nous sentons désarmés face au peu de moyens réels accordés pour redonner à l'école son sens et son rôle d'ascenseur social. Bref, il nous fallait agir ... ou changer de métier, ne serait-ce que pour notre confort personnel et pour ne pas continuer à vivre cette schizophrénie du prof qui veut que ses élèves réussissent et qui se sait collaborant à un système de plus en plus élitiste et excluant. Nous avons donc cherché à analyser plus pédagogiquement cet échec afin de pouvoir y apporter des réponses. Les grandes lignes de cette analyse sont les suivantes et apparaissent d'une indiscutable évidence : un élève qui réussit est un élève qui est centré sur la culture de l'écrit ; un élève qui sait écrire est un élève qui écrit ; un élève qui écrit est un élève qui a des choses à dire, à communiquer, sur le monde, sur lui-même, qui a l'imaginaire et la pensée nourris de ce que les autres ont écrit avant lui. Nous avons donc pensé que peut-être fallait-il multiplier les occasions d'écrire, en dehors des sacro-saints devoirs à rendre. De plus, l'élève est évalué, jugé sur ses

écrits la plupart du temps, et l'examen du bac est écrit. Ecrire aide également à penser et pas seulement à rendre compte de cette pensée.

A partir de là, il nous fallait imaginer une réalisation qui mette en jeu ces écrits, qui fédère et dépasse à la fois nos disciplines respectives. Au départ, nous avons rêvé d'une pédagogie de projet à l'année incluant toutes les disciplines à tour de rôle. Mais devant la difficulté à organiser une telle classe, à convaincre tous les profs d'une équipe et de crainte que ce projet ne porte pas ses fruits en une seule année, nous avons restreint nos ambitions à trois matières (français/histoire-géo-ECJS/physique-chimie) et à une après-midi par semaine.

Nous avons décidé que le thème fédérateur serait la science (matière qui semble pour les élèves la moins " écrite "), physique et humaine et que la réalisation serait une revue scientifique. L'outil est le français mais dépassant largement le champ d'étude habituel de la littérature puisqu'il s'agira d'écrire essentiellement dans les genres journalistiques. Pour que cette revue puisse constituer un véritable acte de communication au public en dehors des profs, parce que l'outil informatique se doit d'être maîtrisé, à ce qu'il nous semble, par des élèves qui n'y ont accès souvent qu'au travers de jeux vidéo et parce qu'enfin le fait de produire des textes sur ordinateur oblige à la rigueur, à la réflexion sur la mise en page, nous avons décidé que cette revue serait en ligne. Le projet, l'équipe, l'organisation de l'emploi du temps ont été mis en place au mois de juin 2003.

Il a fallu ensuite déterminer les genres journalistiques à faire travailler et les lier à des disciplines des sciences. Ainsi a-t-on décidé de faire réaliser le cahier de laboratoire d'un scientifique à propos d'une question précise en physique ou en chimie et pour rendre compte d'une expérience ; l'interview d'un spécialiste des sciences humaines ; une critique littéraire d'un roman de science-fiction ; un éditorial. Cette sélection résulte de l'observation de ce qui se fait dans les revues scientifiques existantes et de la pratique du collègue d'histoire-géo qui travaille au CDDP à l'élaboration d'un site sur l'analyse et la conception du journal scolaire.

La constitution de l'équipe s'est bien sûr faite sur la base de la volonté de travailler ensemble. Le dispositif avait déjà été expérimenté les trois années précédentes par deux d'entre nous en français/histoire-géo. La collègue de physique nous a rejoints, tentée par l'aventure de faire apprendre sa matière autrement et déjà expérimentée en TPE, avec l'envie de travailler dans le même esprit mais sans les contraintes liées aux thèmes et sujets nationaux, à l'évaluation pour le bac, aux binômes de matières imposées. De même, elle voulait donner aux élèves une vision plus positive des sciences, leur montrer que tout le monde peut faire de la physique et de la chimie, et développer une autonomie difficile à obtenir en début de seconde. Par ailleurs, nous souhaitons que les élèves prennent conscience qu'on peut travailler sur un thème commun à ces trois matières si différentes à leurs yeux, qu'ils perçoivent une cohérence et des liens entre nos disciplines, ce qui peut favoriser la compréhension.

2) Mise en place et mise en route

a) La mise en place

En ce début d'année, nous savons que nous voulons faire réaliser une revue, en ligne, à nos élèves de seconde 4. Notre première concertation, le jour de prérentrée, nous a permis d'établir que :

- nous disposons de l'emploi du temps nécessaire même si, rapidement, il va s'avérer que des problèmes mineurs perturbent notre travail.
- nous disposons d'une salle informatique de huit postes élèves/un poste professeur mis en réseau ; d'une imprimante laser noir et blanc ; de la ligne Internet ; le CDDP de Seine-Saint-Denis nous fournira le logiciel Dreamweaver 2 pour réaliser les pages html. Enfin, le stage d'établissement en aide négociée "réaliser un site Internet" a été accepté. Nous savons qu'il existe un problème serveur mais nous pourrons faire appel au PMC de Drancy. Cependant, nous oublions de vérifier

si nous disposons d'un logiciel de traitement de l'image et d'un logiciel de mise en page (Publisher par exemple).

- nous aurons accès, pour une heure, à une salle de travaux pratiques et à la salle d'optique. Ensuite, il nous a paru évident que nos objectifs devaient, d'emblée être clairs pour nos élèves :
- une revue, nous savons ce que c'est, pas nos élèves. Pour que le projet fasse sens, peut-être faut-il qu'ils découvrent ce dont on parle.
- le contenu, l'aspect scientifique est aussi à expliciter. Les sciences physiques, les élèves en ont fait au collège mais n'ont-ils pas quelque appréhension, un vécu difficile avec une matière considérée jusqu'alors comme plutôt mineure ?

Nous devons finaliser le projet. Nous obtenons deux séances de concertation, les deux premiers lundis, auxquelles s'ajoutent nos rencontres du mardi après-midi. Le projet démarrera officiellement le 22 septembre.

Ces plages de concertation permettent de faire le point sur les ressources extérieures qui pourraient nous épauler pour mener le projet à bien. Nous décidons d'intégrer le travail dans un partenariat avec la Fondation 93. Cette association installée à Montreuil dispense des services d'ingénierie éducative. Elle permet d'ouvrir le travail scolaire sur les *réalités extérieures*, elle privilégie les projets qui portent sur la science, elle connaît notre public élève, elle procure toujours un appui efficace. Les discussions, fructueuses, menées avec P. Cariou sur notre travail nous conduiront vers de nouvelles perspectives. (Il en sera de même lorsque nous rencontrerons Dominique Roynette journaliste). Le partenariat avec la médiathèque de la ville n'a pas pu s'établir car la médiathèque est fermée le lundi. Nous pouvons compter sur l'aide efficace des documentalistes du CDI de notre lycée. Il est nécessaire, pour une équipe qui travaille en projet, d'avoir des contacts extérieurs, de discuter des actions. La vision d'intervenants extérieurs favorise la mise en perspective d'un travail mené tambour battant, sans recul.

En quête d'une solution idéale, la réalisation de la revue en autonomie, nous avons établi un planning précis des séquences du trimestre et prévu, à plus long terme les lignes à suivre. Deux logiques, des contraintes pressantes mais difficilement conciliables car ne consommant pas le temps au même rythme s'imposaient : occuper une classe de 32 élèves 3h00 durant et tout de suite, imaginer ou chercher les exercices adéquats pour mettre les élèves sur le chemin de l'autonomie. Ainsi donc, dans l'immédiat, il s'agissait, outre la découverte du média Revue et l'explicitation de travail scientifique, de mettre en place une batterie d'exercices menant à l'autonomie : exercices diversifiés quant à leur réalisation (travail individuel mais aussi travaux de groupe permettant d'échanger, de confronter afin que les élèves apprennent à faire des choix et qu'ils soient capables de les justifier) ; mais aussi, exercices construits sur un même modèle afin d'installer un rythme ouvrant sur de nouvelles habitudes de travail ; enfin, nous entendions sonder la réflexivité de chacun par des activités de mise en perspective des exercices.

Si pour nous l'essentiel se résumait à deux questions : Comment mettre les élèves dans *le bain* ? Comment *coller* au programme de physique ? c'était oublier deux contraintes fondamentales : le groupe classe et l'idée que des collégiens se font du lycée.

b) La mise en route

La revue comprendra cinq types d'écrits : un éditorial, une interview, un ou des compte-rendu, un cahier de laboratoire et des critiques littéraires portant sur le genre science-fiction.

Nous imaginons huit revues concurrentes écrites chacune par un groupe rédactionnel de quatre élèves (c'était totalement irréaliste). Le thème général est " comment pratique-t-on la science ? existe-t-il de réelles différences entre la pratique des *sciences dures* et celle des *sciences molles* ? " Il va progressivement être infléchi sur une question plus générale : " *La science, qu'a-t-elle à nous apporter ?* " Le lectorat visé est le public lycéen. L'équipe rédactionnelle reflètera l'hétérogénéité de la classe : 2 MPI et 2 SES, deux *scientifiques* avec deux *littéraires*. Les équipes seront mixtes dans la mesure du possible puisqu'il y a pratiquement autant de filles que de garçons (15 filles et 17 garçons). La constitution des équipes favorisera l'émergence d'un groupe classe.

Nous mènerons de front les sciences physiques avec la rédaction du cahier de laboratoire, 1h00/semaine, et les sciences humaines couplées aux écrits journalistiques, les 2 autres heures.

La 1^{ère} séance a été consacrée à la présentation de ce projet par écrit afin d'en fixer les objectifs et les modalités, à communiquer aux élèves, pour donner de la légitimité à une entreprise qui pouvait passer à leurs yeux pour un club, une animation afin que les parents puissent comprendre cette décision prise par nous, et que les élèves puissent s'y référer en cours d'année et ne pas perdre de vue, dans les méandres que ce travail devrait emprunter, les objectifs à atteindre.

Passée la surprise de nous voir tous les trois, les élèves n'ont montré ni hostilité (ce qui avait été envisagé, les élèves ayant souvent une idée bien précise de ce que doit être un " vrai " cours), ni enthousiasme particulier : ils ont compris qu'ils allaient devoir réellement travailler, qu'ils seraient évalués régulièrement et que ce projet était un cours à part entière !

La constitution des équipes s'est apparentée au jeu des chaises musicales : on ne se connaît pas/on veut éviter de se retrouver avec Lhadi, Mondher, Michaël, ou Jawad, les quatre *perturbateurs*. Résultat ? trois groupes constitués comme nous l'avions imaginé, une équipe de " blacks ", une autre de copains de collègue, Lhadi et Mondher coachés par deux élèves réservées, Michael isolé dans une équipe de trois amis et surtout un groupe constitué de ceux dont *on* ne voulait pas : deux individualistes, Jawad et Sinda une élève bavarde.

Ensuite, nous démarrons le travail sur la revue.

3) Les séances de travail sur la revue

a) Séquence 1 : analyse du média revue

La découverte du média

Nos objectifs étaient d'initier une procédure de travail : travailler en groupe - utiliser le dictionnaire – lire – caractériser (repérer de l'information, la généraliser) – écrire dans un genre imposé ; d'impliquer les élèves par l'utilisation de ressources maison : chaque élève est venu en classe avec une revue lue dans la famille ; de faire connaître le média revue : un produit où les écrits sont organisés selon des genres distincts et mis en scène ; de faire prendre conscience de ce qu'on attendrait d'eux cette année.

La démarche envisagée est théorique, abstraite. Pour des raisons matérielles : la première séance de travail, après notre présentation durerait moins de deux heures. Il y a l'urgence de commencer par " ce qu'on sait faire ". Nous manquons de recul et sommes déjà pris dans le flot du travail habituel. Mais aussi, nous discutons de la nécessité de placer directement les élèves dans un type de travail *intellectuel*.

La démarche tend à l'autonomie. Dans la mesure du possible, nous essaierons de ne pas asséner des savoirs. Ne pas *dire* à l'élève mais l'amener à prendre connaissance par lui-même.

Un travail prévu pour ≈ 4h30 subdivisé en quatre moments :

- expliciter ce qu'on attend des élèves pour cette séquence (découvrir la revue et être capable de définir le produit). Tout d'abord s'entendre sur ce qu'on appelle définir et caractériser. Pour cela des exercices sont donnés. Ensuite, découverte de la revue selon une démarche imposée (travail d'observation de la revue que chaque élève a apportée, discussion en groupe sur ce que chacun pense être une revue, écriture en groupe d'une définition du mot "revue").
- lire des articles génériques. Distribution de quatre textes (un article du dictionnaire, deux extraits d'articles de l'encyclopédia Universalis, l'introduction d'un ouvrage spécialisé sur les médias) et d'une publicité (bulletin d'abonnement à la revue La Recherche). Réécriture de la définition à partir des informations nouvelles.
- caractériser le média revue. Caractérisation qui vient en complément de la définition ; nouvelle lecture avec repérage d'informations complémentaires ; écriture des caractères d'une revue.
- vérifier les connaissances acquises en étant capable de répondre aux questions suivantes : en quoi la revue que vous avez apportée obéit-elle aux caractéristiques ? en quoi s'en écarte-t-elle ? pourquoi ?

Le travail est réalisé en équipes rédactionnelles. Chaque groupe doit élaborer sa réponse. Dans l'intervalle des différents moments, reprise orale et rédaction d'une réponse commune pour la classe.

Le traitement de l'information dans une revue

Un travail plus classique de découverte de la presse. Exercice que les élèves ont peut-être déjà pratiqué lors de la semaine de la presse organisée chaque année dans tous les collèges de Seine-Saint-Denis. Il s'agit de mettre en évidence la mise en scène de l'information. Nous avons joint une liste des différents genres journalistiques aux consignes..

➤ Une séquence aux résultats surprenants

Tous les élèves n'ont pas rapporté de revue et pour une grande majorité, on ne lit pas de revue à la maison. Les "revues" destinées aux adolescentes sont plutôt des publi-reportages sans rapport avec de l'information.

Des "collégiens" mis dans une situation inconfortable : difficulté à travailler seul sur des consignes écrites, lecture de textes longs, de textes informatifs qui rebutent une majorité d'entre eux.

Des "collégiens" qui organisent une résistance passive : la séance suivante, huit n'ont pas rapporté de revue, une vingtaine n'a pas poursuivi le travail de repérage des caractéristiques à la maison. Le travail en groupe avec des élèves qui ne se connaissent pas induit des bavardages et du non-travail (Mehdi affalé sur sa table deux heures durant !)

Une minorité seulement a joué le jeu

➤ Une situation qui nous déstabilise

Obligation de prolonger le travail d'une séance, l'étirement génère une perte de sens. Nous sommes-nous trompés ? qu'aurions-nous dû faire ?

b) Séquence 2 : analyse du problème scientifique

Les exercices

L'analyse du problème scientifique relève de la même approche, abstraite, que l'initiation au média revue. La situation d'enseignement se complique du fait que les enseignants Lettres/histoire ne se sont jamais intéressés à la question, que l'heure avec l'enseignante de physique ne suffit pas et qu'ils (les littéraires) vont devoir assurer la continuation d'un exercice qu'ils ne maîtrisent pas. L'intérêt est qu'en situation d'apprenants les enseignants seront peut-être plus à même de nourrir une discussion fructueuse dans les groupes.

Un exercice de 3 h00, exercice individuel, doit sensibiliser les élèves à l'idée de problème. Il faudrait qu'à la séance du 13 octobre les élèves arrivent avec une question afin de travailler sur l'expérimentation et de commencer le cahier de laboratoire.

L'approche choisie a été celle qui se pratique au lycée pour les TPE. Récapitulons :

Le 29 septembre, durant la première heure, la professeure de physique a présenté 8 thèmes d'étude (les forces – la mesure en physique et en chimie – la molécule – la réaction chimique – la lumière – les gaz – le mouvement – le tableau de classification périodique des éléments chimiques) déclinés en 45 sous-thèmes servant d'exemples. Après avoir mis en relation ces thèmes avec le programme (les élèves avaient leur livre sous les yeux), il a été demandé aux équipes de choisir un des thèmes avec un impératif, tous les thèmes devaient être traités. La première difficulté a été de faire en sorte que les huit groupes se répartissent les huit thèmes. Il a fallu en venir au tirage au sort pour trois groupes.

Le 6 octobre un dossier de travail sur " la démarche scientifique : comment formuler un sujet en terme de problème ?" a été distribué. Il comprend trois exercices individuels. Les deux premiers se réalisent en classe et en partie au CDI. Dans le premier, à partir d'une définition du mot "problème" en science, les élèves doivent repérer, dans une série d'extraits de publications scientifiques s'échelonnant du 17^{ème} au 20^{ème} siècle, les problèmes posés. Les textes sont relativement longs (surtout les extraits des articles de la revue française de physique). La langue utilisée est particulièrement étrange, aussi bien pour le français de Mersenne de la première moitié du 17^{ème} que pour le langage scientifique de la fin du 20^{ème} siècle. Les chiffres et les calculs encombrant la lecture. Chaque groupe s'est partagé les neuf textes (soit en moyenne deux textes/élève). Le deuxième exercice consiste à retrouver dans le manuel de physique et dans le manuel d'histoire des informations en rapport avec le thème d'étude de chacun des groupes. Une heure de recherche par demi groupe est prévue au CDI. L'élève apprend à rechercher de l'information et à nourrir ainsi sa réflexion. Le dernier exercice consiste à approfondir le

travail de réflexion par des recherches menées hors temps scolaire au CDI ou à la médiathèque. Le travail en autonomie est sans cesse valorisé.

Le 13 octobre les élèves sont arrivés sans problème.

➤ **Remarques**

La notion de problème *ne passe pas*. Or, les élèves ont su retrouver, dans des textes ardu, parmi d'autres questions, et pas forcément dans la première phrase, tous les problèmes scientifiques. Comment ont-ils fait ? Quelle procédure ont-ils suivie ? Nous n'avons pas la réponse et ces questions nous interpellent sur les capacités cognitives de nos élèves. Pour le reste, nous observons qu'une majorité des élèves ne travaille pas hors temps scolaire (mais plus d'une dizaine réalise un travail de fond, de qualité). Cinq élèves ne travaillent jamais en classe. Ils interfèrent sur le déroulement des séances et surtout, un groupe (celui où se retrouvent Sinda et Jawad) est déjà sorti du projet.

Les retards par rapport au planning s'accroissent (les travaux sur la revue, sur le problème et bientôt sur le cahier de laboratoire se télescopent). Il n'y a rien de ludique dans notre projet. Aucune réflexion sur la science n'a été enclenchée et la démarche en science humaine n'a pas été initiée.

Par ailleurs, dans nos cours nous sommes à *couteaux tirés* avec nos quatre *perturbateurs*. Nous, c'est à dire l'ensemble de l'équipe enseignante. Michaël a commencé de s'absenter. Le projet à la veille des vacances de Toussaint ? il fait du surplace. Nous attendons beaucoup de notre partenariat avec la fondation 93 qui se met en place.

➤ **Où en sont les élèves après cinq semaines de projet ?**

Le lundi 3 novembre, jour de rentrée des vacances, nous décidons de consacrer une heure à un bilan des savoirs sur "le problème et ses données". Ce sera le seul (en fin d'année scolaire, pris dans le tourbillon de la réalisation nous *oublierons* d'effectuer un nouveau sondage de la situation d'apprentissage. À partir du mois de mars la classe sera découpée en ateliers amovibles, l'organisation classe a disparu en surface. Peut-être aussi, le projet tournant, avons-nous négligé un nouveau questionnement sur les pratiques).

Les consignes étaient les suivantes : " écrire un texte où vous expliquez votre démarche depuis : son point de départ ; les premières recherches ; les questions que vous avez pu vous poser et que vous devriez vous poser ; ce que vous avez fait pour y répondre. Votre réponse doit contenir tous les éléments d'analyse énoncés mais le texte est libre. "

Nous proposons sept réponses d'élèves. 3 filles/4 garçons. 3 font l'option MPI, 4 l'option SES. 4 élèves sont en difficulté, les 3 autres, les filles, marchent bien. Parmi les écrits des garçons figure celui d'un des *perturbateurs*. Quatre de ces élèves passeront en classe de première : Inthusha et Loris en S, Cindy en ES, Florent en STL. Wajdi redoublera, Yann choisira la voie professionnelle, Lhadi s'orientera aussi, mais avec beaucoup de confusion, dans la voie professionnelle.

La lecture montre, d'évidence, qu'excepté pour Wajdi, Loris et Cindy le travail réalisé ne fait pas sens.

Florent, qui ne maîtrise pas le langage des matières littéraires s'applique à coller aux consignes sans savoir, semble-t-il, ce dont il parle. Jamais il ne cite son thème. Il raisonne dans *l'abstrait*. Les professeurs parlent de thème, de problème et demandent de chercher ? il leur parle de thème et de problème et il cherche... mais quoi ? Cependant, il est dans une démarche personnelle "j'ai cherché" revient tout au long de l'écrit.

Inthusha est dans une démarche *scolaire*. Élève appliquée, elle suit les consignes, sait confusément ce qu'on attend d'elle mais, comme Florent, ne s'est pas approprié le travail. La confusion est perceptible dans l'utilisation des marqueurs de l'énonciation avec un mélange de nous/on/je et de ils/la prof de physique/elle : "ils nous ont dit" ; "il a fallu trouver autre chose" ; "elle nous avait dit" ; "je ne voyais pas... notre thème" ; "mes premières recherches". Cependant, dans le cours du récit c'est le "je" qui finit par l'emporter.

Lahdi qui n'a jamais travaillé redit les consignes des différentes séances. Il n'est pas dans une démarche d'appropriation de connaissance mais dans la démonstration qu'il est un élève. Il est membre d'une équipe, "nous", qui applique une succession de consignes. Jamais il ne fait apparaître l'intervention des enseignants, il *sait* qu'on vérifie une démarche d'autonomie. Lahdi prouve qu'il *est un élève* mais jamais il ne s'implique directement comme élève agissant : il utilise une fois le "je".

Yann tient un discours décousu. La pensée tourne à vide car Yann est perdu. Le "nous" est une posture d'élève qui travaille en groupe mais il est, semble-t-il, utilisé comme un *je*. D'ailleurs il termine par "j'avais des difficultés à comprendre". Yann a honte, sous le regard désolé de sa famille, d'être en échec. En utilisant ce dernier imparfait, marque-t-il sa décision, encore inconsciente, de sortie du lycée général ?

Loris, Cindy et Wajdi sont dans une démarche d'autonomie. Ils sont des sujets agissants "je". Leurs questionnements successifs les font progresser dans l'analyse voire s'interroger sur l'organisation du projet. Cindy finit par : " Puis après, je me suis mise à écrire et j'ai utilisé tout mon savoir, et je me suis demandé : Pourquoi on a commencé par le cahier de laboratoire, on aurait pas pu commencer par les articles ou l'interview ? "

Remarque finale : sur sept élèves, cinq ont travaillé hors temps scolaire, utilisant les ressources du CDI, de la médiathèque et de la maison.

c) Séquence 3 : le cahier de laboratoire, une pratique scientifique

Les objectifs

Les élèves entrant en seconde ont *leur* vision des Sciences Physiques. Elles éveillent parfois une certaine curiosité, un désir de comprendre le monde qui les entoure mais le plus souvent la science fait peur !!!

Dans cette revue, nous voulions montrer aux élèves que la science n'est pas si obscure qu'elle paraît, qu'elle peut s'ouvrir à tous.

L'élaboration du cahier de laboratoire permet de leur faire construire une démarche expérimentale avec tout ce qu'elle peut mettre en œuvre : se questionner sur un problème, émettre des hypothèses, réaliser une expérience, interpréter les résultats obtenus et conclure en tentant de répondre à la question du problème.

Chaque groupe d'élèves, après avoir choisi son problème, devait rédiger le cahier de laboratoire relatant les différentes étapes de sa réflexion, de ses recherches documentaires au CDI ainsi que la mise en œuvre d'un protocole expérimental, l'expérience suivie de ses résultats, ses interprétations et la conclusion.

Les étapes

Pour préparer la rédaction du cahier de laboratoire, nous avons choisi six documents qui sont des carnets de bord tenus par des scientifiques (Monod et Pasteur), un professeur des écoles (C. Roiné), des élèves (extrait de " La main à la pâte "), des écrivains du 19^{ème} et 20^{ème} siècle (E. Zola et J. Favret - Saada).

Le travail du tri de textes et de la grille d'analyse a permis de caractériser ce qu'est un carnet de bord et de déterminer plus particulièrement le cahier de laboratoire en sciences qu'ils devaient par la suite élaborer.

Au sein de la classe, à partir du mois de janvier, cinq groupes se sont distingués par leur motivation et un choix de problème facile à mettre en place au lycée. Nous avons donc pu commencer la réalisation des expériences.

Cette période (mi-janvier au début du mois de mai) peut se découper en quatre étapes :

- la séance " déblocage " (1 heure par groupe) consiste à " valider " leur choix d'expérience et de protocole expérimental d'un point de vue pertinence et matériel disponible au laboratoire du lycée. Pourquoi " déblocage " ? Nous étions dans le doute de l'avancée de notre projet, il fallait relancer le travail de manière efficace et motivante pour les élèves. De plus, j'ai constaté, au cours des entrevues avec les groupes, qu'ils avaient du mal à exposer leur réflexion devant moi d'une part par timidité d'être en face à face avec le prof et d'autre part par l'inversion des rôles (j'écoute les élèves m'expliquer et me justifier leur démarche expérimentale, c'est rarement dans ce sens que les cours se passent). A partir de ce moment, les relations prof / élève ont évolué vers davantage de dialogue et de communication, certains élèves timides ont pris de l'assurance face au reste de la classe et à nous, les profs.

- l'expérience s'est réalisée en salle de travaux pratiques avec deux à trois groupes au maximum (une heure par semaine). Très vite, certains ont travaillé de manière autonome alors que d'autres attendaient mes consignes et avaient beaucoup de mal à prendre des initiatives. Les élèves ont l'habitude d'être guidés pas à pas au cours des travaux pratiques en raison d'un effectif trop important et des risques que peut entraîner une mauvaise manipulation. Là, encore, je les ai bousculés dans leurs habitudes mais tout à leur avantage car ils ont très vite dépassé leur crainte face à la manipulation et étaient contents d'avoir réalisé leur propre expérience. Au cours de ces séances, un élève était chargé de prendre les photos des expériences qui illustreraient le mode opératoire et les observations du cahier de laboratoire.
- la rédaction du cahier de laboratoire s'est déroulée à chaque heure suivante en salle informatique, les élèves élaboraient et corrigeaient leurs écrits de semaine en semaine, librement.
- au retour des vacances de Pâques, les expériences étant terminées, j'ai repris chacun des groupes de travail pour leur montrer que leur cahier de laboratoire n'était qu'une description des recherches effectuées, des connaissances acquises, de leur(s) expérience(s) ou encore une chronologie des séances du projet sans avoir cherché à interpréter ce qu'ils avaient vu ou découvert. C'est une difficulté importante que les élèves ont d'interpréter, de généraliser les résultats obtenus et d'arriver à conclure pour répondre à leur problème. La fin de l'année arrivant à grands pas, je n'ai pas eu assez de temps pour travailler davantage cet aspect essentiel de la démarche expérimentale.

Exemple de cahier de laboratoire à deux étapes : premier jet ; cahier définitif.

➤ Remarques

L'élaboration de ce cahier de laboratoire a permis aux élèves de montrer que pour faire de la science il ne suffisait pas seulement de réaliser une expérience (mélanger deux produits chimiques ensemble dans un tube à essais, regarder une balle tomber, chauffer de l'eau jusqu'à ébullition.....) mais comprendre pourquoi cela se passe comme ça et pas autrement. C'est une des difficultés majeures rencontrées par les élèves : observer (nos yeux le font très bien) mais interpréter ! Cela demande un peu plus de réflexion mais aussi des connaissances.

La recherche documentaire réalisée au CDI a débuté par tâtonnement, les élèves ont tendance à se tourner vers les outils pédagogiques les plus courants pour eux (dictionnaire, encyclopédie, manuels scolaires...). Très vite, ils se sont rendu compte que pour le travail qu'on leur demandait ces supports ne suffiraient pas, certains ont eu l'initiative d'utiliser internet ainsi que d'autres ouvrages traitant de leur sujet. A travers les documents sélectionnés, ils ont dû trier les connaissances nécessaires pour pouvoir construire des hypothèses ce qui leur demandait une certaine autonomie, un travail au sein d'un groupe où chacun doit tenir son rôle pour avancer (certains "cas" ne se sont pas investis dans ce genre de travail, c'est pour cela que seulement cinq groupes ont pu mener à bien leur cahier).

La "construction" et la réalisation de l'expérience demandaient pour certains groupes un peu d'inventivité car le matériel pédagogique de physique et de chimie n'est pas toujours adéquat pour simuler certains problèmes posés, et il ne peut qu'aider les élèves à expliquer et à valider leurs hypothèses. Au cours de ces séances, les élèves manipulaient avec de plus en plus de facilité et d'aisance, commençaient à réfléchir à ce qu'ils faisaient, ce qu'ils observaient mais ils n'ont pas pensé à écrire toutes ces réflexions sur leur cahier au fil des heures.

Savoir interpréter, analyser est un travail de longue haleine, mais cette façon d'aborder un sujet ou un thème (voire un problème !) est une bonne ouverture d'esprit pour ces élèves qui vont être dans peu de temps confrontés aux TPE.

"L'expérience proposée a-t-elle su répondre au problème ? L'hypothèse était-elle valide ? Parfois oui. Une autre fois, non. Alors que penser ? J'ai raté mon expérience, je recommence une fois, deux fois, trois fois... pourtant je pensais avoir la bonne réponse." Et oui, c'est aussi cela la science, elle n'a pas de limite. Une expérience rate parfois (cela arrive souvent aux profs en cours, cela fait rire les élèves) mais quand ils se retrouvent face à ce type de problème, ils rient beaucoup moins et le ressentent comme un échec. "Réflexion faite, l'hypothèse n'était peut-être pas correcte, revenons à une nouvelle explication !" La science est aussi un moyen de se remettre très souvent en question et c'est une manière de s'ouvrir sur le monde qui nous entoure.

Pour les élèves motivés par ce cahier de laboratoire, je pense qu'ils ont découvert que les sciences physiques ne sont pas un univers incompréhensible et hostile à tous.

d) Séquence 4 : la critique littéraire, un “ classique ”

Les objectifs :

Afin que le français ne soit pas qu'un outil pour la revue et pour montrer aux élèves que la science est également un thème littéraire, nous avons décidé d'une rubrique “ critique littéraire ”.

Chaque élève devait écrire la critique d'un roman de science-fiction. Pour le français, cela a permis d'aborder trois points différents : la fiche de lecture écrite, le compte-rendu oral d'une lecture, l'éloge et le blâme (une partie du programme).

Les étapes

Une fois que les élèves ont eu choisi leurs romans au CDI, la documentaliste leur a exposé les différents points de la fiche de lecture-type. Nous leur avons donné les vacances de Noël pour lire le livre et faire la fiche. Il était entendu que ce travail ne serait évalué que dans sa partie “ exposé oral ” mais qu'en revanche, l'écrit servirait de base pour la rédaction de la critique. Nous avons également décidé que chacun de nous, les profs ainsi que la documentaliste, ferions le même travail pour leur proposer un modèle de ce qu'on attendait d'eux à l'oral.

La présentation orale du roman s'est déroulée dans la salle de lecture du CDI, avec une disposition particulière des fauteuils en demi-cercle (rien que ce détail peut changer un peu l'atmosphère de travail en rendant la relation prof / élève plus conviviale). Les élèves ont d'abord écouté chacun de nous rendre compte de sa lecture. Là encore, nous n'étions plus dans le rôle traditionnel du professeur : nous étions certainement aussi intimidés que le furent certains d'entre eux par la suite. Ce dispositif a également permis d'être clair quant à nos attentes et certainement plus juste dans l'évaluation.

La séance suivante a été consacrée à l'étude de plusieurs critiques littéraires extraites de différentes revues (d' *Etudes* à *Femme actuelle*) et s'adressant donc à différents lectorats (tri de textes). Après leur avoir fait repérer les caractéristiques communes à ces textes, les élèves les ont identifiés et en ont noté la liste pour préparer ce qui servirait de grille d'évaluation du travail écrit.

Ce travail a été évalué à plusieurs étapes : d'abord en binômes avec échange de copies et utilisation de la grille d'évaluation, puis à deux reprises par les professeurs, noté avec la même grille.

A quelques exceptions près (deux élèves en grande difficulté de compréhension et deux élèves n'ayant fait aucune étape de la critique), le travail a assez bien réussi : les élèves ont abouti à des textes plutôt bien écrits et en ont admis les exigences.

Dans l'optique d'une publication des textes, les élèves finissent par accepter la nécessité de réécrire, et pas seulement pour corriger les fautes d'orthographe !

➤ remarques

Cet exercice a un intérêt triple : il permet une mise à distance des textes, ce que nécessite toute approche analytique ; ensuite, le fait que l'élève s'approprie l'outil d'évaluation le rend partie prenante de son apprentissage : la note devient plus légitime et correspond à des critères précis (ce qui est loin d'être l'avis général des élèves, surtout concernant le français) ; enfin, c'est une bonne préparation à l'épreuve anticipée de la classe de 1^{ère}, dont les questions sur les textes demandent cette mise à distance et dont l'écriture d'invention exige également de se demander quelles en sont les attentes précises, tant du point de vue de l'argumentation que de la forme imposée.

Les écueils de ce type de travail :

- l'existence, sur internet, de résumés divers et variés de presque tous les romans, que certains élèves recopient sans qu'il soit toujours possible de le leur faire admettre.
- La difficulté à gérer les élèves (mais cette question a été permanente pour quelques “ cas ”) qui n'ont pas lu de roman et qui sont exclus de toutes les activités s'y rapportant (4 semaines). L'exclusion est ressentie peut-être plus durement par l'élève, qui du coup, la fait ressentir plus à l'ensemble du groupe : en effet, ce genre de travail ne permet pas à l'élève de faire semblant de travailler.

L'idée à retenir, c'est de faire un exercice demandé devant les élèves, "en direct". Les sueurs froides à l'idée qu'il ne reste qu'une quinzaine de jours pour lire le livre et faire la fiche font partie des sensations que peu de profs éprouvent quand ils enseignent ! Cela oblige bien sûr à une certaine modestie (ne demande-t-on pas parfois des exercices que nous avons du mal à réaliser ?) et sort les profs de leur rôle habituel (cf la prof de physique que la matière éloigne totalement de ce genre de pratique).

Faute de temps et c'est dommage, nous n'avons pu réaliser le classement des romans en sous-thèmes, ce qui aurait abouti à une présentation de la rubrique plus intelligente que la simple liste chronologique : ce travail aurait pu permettre de faire mettre en relation les romans et leurs contextes historiques et politiques, la SF offrant très souvent à une société le miroir de ses fantasmes et de ses angoisses.

e) Séquence 5 : le compte-rendu d'une visite au Palais de la Découverte, une séance de remotivation et de réflexion

Les objectifs

Pour redonner du souffle au projet, qui commençait à en manquer et pour que les élèves puissent voir "en vrai" se pratiquer l'expérimentation, nous avons organisé, avec l'aide de la Fondation 93, une sortie au Palais de la Découverte qui incluait une courte "visite libre" et une expérience réalisée par une physicienne sur les états de l'eau.

Le travail d'écriture qui a été demandé par la suite avait plusieurs objectifs :

- la remémoration par l'écriture
- la réflexion sur la rédaction d'un texte dans un langage scientifique, ce qui était demandé dans le cahier de laboratoire.

Les étapes

Tout d'abord, les élèves ont eu à noter, trois jours après la visite, ce qu'ils avaient observé et compris lors de cette expérience, l'objectif étant d'être compris par quelqu'un qui n'aurait pas fait la visite, en étant guidés par trois questions leur permettant de réfléchir : quelle était la problématique ? qu'est-ce que les différentes expériences voulaient mettre en évidence ? à quelle conclusion est-on arrivé ?

Ce travail, réalisé d'abord individuellement, auquel nous avons consacré une heure, a été l'occasion, pour bon nombre d'élèves, de mesurer la difficulté à se rappeler et à formuler clairement ce qu'ils avaient vu. Puis les textes ont fait l'objet d'une confrontation par groupes de quatre élèves, l'objectif étant d'aboutir à un texte commun. La troisième étape a consisté à envoyer au tableau chaque "porte-parole" (soient 8 !) écrire les textes (cette étape aurait été nettement plus facile à mener avec un rétroprojecteur !) : ensuite, oralement et ensemble, chaque étape des 8 textes a été lue à voix haute, critiquée, rejetée ou non de façon argumentée, conservée et éventuellement modifiée, le tout en ayant en tête le souci d'assurer une cohérence à ce "texte-puzzle".

➤ Remarques

Séance vivante et quelque peu bruyante, qui a permis de faire comprendre aux élèves la différence entre un texte marqué par la subjectivité, l'imprécision et l'anecdotique et un texte scientifique, "distancé" et objectif, utilisant un langage univoque, des tournures simples, et compréhensible par tous.

Certains élèves, en ce qui concerne le contenu de cette expérience, ont pu prendre conscience de la distance entre leur souvenir et la réalité de ce qu'ils avaient vu. Tous ont admis qu'apprendre consistait justement à faire ce travail de remémoration et de reformulation. L'étape n°2 (passage du texte individuel au texte en petits groupes) a permis la mise à distance entre l'élève et son écrit : de ce fait, nous avons pu travailler les textes sans que l'élève se sente humilié ou remis personnellement en cause puisque son écrit avait déjà été "dilué" dans le travail de groupe.

Suite à cette séance, j'ai pu, dans le cours de Français, leur demander d'analyser par écrit leurs erreurs dans un contrôle : même si les explications de ces erreurs n'en sont pas toujours, cet exercice a témoigné d'une certaine maturité des élèves par rapport à leur travail.

f) Séquence 6 : l'interview d'un scientifique, un temps fort de l'année

Les objectifs

La revue, au départ, devait comporter deux “ volets ” : sciences physiques et science humaine, le but, du point de vue des connaissances, étant que les élèves perçoivent les différences et les points de convergence éventuels entre ces deux sciences (pratiques et raisonnement notamment). Chacune de ces sciences devait faire l’objet d’un travail différent dans la revue. Pour ce qui est des sciences physiques, les élèves ont écrit tout au long de l’année le cahier de laboratoire, par groupes, à propos d’un problème de physique ou de chimie : ce type d’écrit, même s’il n’est pas spécifiquement journalistique paraît régulièrement dans des revues scientifiques et est une pratique particulière à la science ; par ailleurs, c’est un écrit par essence réflexif et qui s’élabore sur le long terme. En ce qui concerne la science humaine, nous avons prévu de faire réaliser à nos élèves l’interview d’un spécialiste.

Le partenariat

Autant le cahier de labo pouvait être réalisé “ en interne ”, autant l’interview nécessite une intervention extérieure. Ainsi, la Fondation 93 devait nous mettre en relation avec un spécialiste de science humaine. Pour ce travail, concrètement, il s’agit d’un gain de temps considérable pour les professeurs. De la même façon, c’est la Fondation 93 qui nous a conseillé de prévoir pour ce projet une situation de communication plus réelle entre nos élèves et d’autres de l’établissement. Ce type de suggestion, qui paraît évidente une fois qu’elle a été formulée, est difficile à imaginer pour des profs qui, sur le terrain, manquent de recul et préparent les séances les unes après les autres, dans l’urgence tout le temps. Le partenariat est donc doublement utile.

Les étapes

- Première phase : il fallait inscrire l’interview dans une vraie logique journalistique.

Nous avons donc décidé de faire intervenir deux autres classes dans le travail de préparation. Il s’agissait, outre la mise en communication réelle, de constituer un éventuel lectorat pour notre revue et de donner plus d’existence à ce projet qui n’était relayé à aucun niveau dans l’établissement. Il s’agissait également de légitimer cette interview en la faisant correspondre à des attentes réelles d’élèves du lycée.

Nous avons donc décidé que nos élèves écriraient une lettre à leurs “ aînés ” de 1^{ère} ES (2 classes) pour leur demander ce qu’étaient pour eux les sciences humaines, et, parmi celles-ci, laquelle les intéressait le plus dans le but d’en interviewer un spécialiste.

Ce travail a été long à mettre en place et finalement pas très “ rentable ” : en effet, la rédaction d’une lettre en groupe-classe, le désir de faire intervenir les professeurs d’économie de ces classes pour une exploitation éventuelle des réponses, la nécessité de relancer tout le monde régulièrement, la passivité notoire d’une des deux 1^{ères} ES, tout cela a quelque peu alourdi la tâche et a dilué l’effet de communication.

Néanmoins, nous avons pu exploiter les réponses d’une des classes. Après lecture, cinq sciences humaines se sont révélées être source d’intérêt ou du moins d’interrogation.

Nous devons faire acquérir aux élèves des connaissances nécessaires à l’interview. Tout d’abord, caractériser le genre. Séance de 3h00. Reprise du procédé habituel maintenant pour les élèves : observation de modèles – repérage des particularités – conception d’une grille qui caractérise le genre d’écriture.

Un corpus de quatre interview provenant de magazines a été distribué (revue d’une mutuelle, revue syndicale, revue sportive, revue scientifique). Dans la revue syndicale, C. Baudelot s’entretenait sur sa pratique de sociologue. Cette interview était particulièrement adaptée au volet sciences humaines.

Ensuite, deux exercices d’observation et de repérage ont été donnés aux élèves : une analyse formelle de l’habillage du texte car le genre interview nécessite une typographie particulière (questions en caractères gras, réponses en caractères maigres), particularité qui s’explique par la situation de double énonciation mise en œuvre ; un *tri de textes* sur le questionnement, seulement sur le questionnement, qui permettra d’analyser la situation d’énonciation et l’organisation thématique des questions.

Enfin, les élèves ont construit, en groupe la grille des caractéristiques du genre.

La séance n’a pas été réalisée en classe entière : deux groupes étaient en physique la première heure et 2 X huit élèves, les deux premières heures, dactylographiaient leur réécriture de critique en salle informatique. La classe ne s’est retrouvée au complet qu’en dernière heure pour établir la grille

d'analyse en groupe puis pour élaborer la grille commune. L'intérêt de cette structure variable ? les travaux, les lieux varient effaçant la monotonie. Maintenant, les élèves prennent de l'intérêt, du plaisir ? à expliquer aux autres. Les enseignants ne jouent plus qu'un rôle d'encadrement.

À la séance suivante, nous avons constitué des petits groupes sur chacune des sciences humaines (environ le tiers de la classe, les deux autres tiers étant soit au labo avec la prof de physique, soit aux ordinateurs). Les élèves ont dû réfléchir aux questions à se poser pour avoir une idée de ce qu'était chacune de ces disciplines. Cette démarche consistant à élaborer un questionnement est fondamentale et place les élèves comme acteurs de leur apprentissage, position encore un peu déstabilisante pour eux, plus habitués qu'ils sont à chercher des réponses qu'à formuler des questions.

La recherche s'est effectuée au CDI où, au préalable et avec l'aide de la documentaliste, les documents nécessaires avaient été sélectionnés pour eux, dévoyant un peu le réel apprentissage de la recherche mais permettant de gagner du temps. Chaque groupe a, au bout des trois heures, établi une sorte de " fiche d'identité " de chacune de ces sciences.

En petits groupes à géométrie variable (les élèves allant, au gré de leurs besoins dans l'un des trois groupes) - ce qui nécessitait de la part de ceux qui avaient commencé le travail de mettre au courant ceux qui arrivaient dans un autre lieu -, et portant sur des disciplines échappant aux " matières " scolaires, cette séance a été réussie.

- Les aléas d'un projet en construction et en partenariat. A la rentrée de janvier, la Fondation 93 nous annonce que le spécialiste de science humaine est introuvable et qu'à la place, nous pourrions interviewer un physicien. Cela changeait la perspective d'ensemble de la revue mais peu importe, il faut profiter des possibilités de rencontres et de sorties à l'extérieur du lycée. Sachant que l'enseignant, dans sa pratique traditionnelle ne se heurte pas à ce genre de contretemps (le cours étant préparé par lui et par lui seul généralement, il ne dépend de personne), il a fallu faire preuve de souplesse et de réactivité. Par ailleurs, nous avons dû faire accepter à nos élèves le côté un peu évolutif, parfois flou, de certains moments du projet. Tout cela est loin d'être évident pour des élèves habitués à du " tout-cuit " et à des professeurs " omniscients " plutôt qu'à l'élaboration de quelque chose : dans ce genre de mise au point, il apparaît nécessaire d'être à plusieurs intervenants dans la classe, afin de faire face.

- Deuxième phase : comment préparer l'interview d'un physicien ? Nous ne pouvions pas relancer nos élèves sur le même type d'approche que pour les sciences humaines, tout d'abord par souci de varier et de ne pas lasser mais aussi parce que la physique est une matière inscrite au programme pour laquelle les élèves ne manquent pas de représentations.

Dans l'urgence et pour varier les supports, et parce que le CDI n'a pas forcément des ouvrages de culture et d'actualité scientifique, nous avons utilisé des documents d'Internet concernant le chercheur que nous devions interviewer, à savoir M. Jean-Pierre Fondère. Il est à noter que, pour la première fois peut-être de l'année, aucun professeur n'en savait plus que les élèves, ce qui est une posture pédagogiquement intéressante.

La classe s'est divisée en plusieurs groupes de quatre élèves. Nous avons donné une liasse de documents à chaque groupe avec pour objectif de constituer, là encore, une sorte de " fiche signalétique " de la personne que nous devions interviewer.

Chaque groupe s'est donc réparti le travail (ce qui n'est pas une pratique évidente, même pour des adultes) et chaque élève a surligné dans ses documents ce qui lui permettait de mieux connaître le chercheur. Dans le cadre d'une éducation aux médias, nos élèves ont fait la découverte importante qu'une interview était tout sauf une improvisation en direct d'un journaliste. Nous nous sommes heurtés, à la lecture des documents, à différents problèmes de compréhension, concernant notamment le domaine de recherche de ce physicien, à savoir les nanostructures, concernant l'organisation d'un labo de recherche etc... Bref, à tout ce qui peut se présenter comme difficultés quand on travaille sur des documents non destinés à un public scolaire et sur un domaine que le professeur ne maîtrise absolument pas. Ce qui est très positif, c'est que les questions qui ont émergé de ce travail sur documents ont été de vraies questions, tant pour les professeurs que pour les élèves. C'est également l'occasion, pour les élèves, de se rendre compte que le professeur ne sait pas tout sur tout mais qu'il sait comment s'y prendre éventuellement pour pallier ses manques : c'est à la fois rassurant et formateur.

Les éléments de la documentation ont été ensuite classés, permettant un travail de généralisation.

- Nouveau coup de théâtre : la semaine suivante, nous apprenions par la Fondation 93 que ce ne serait pas ce physicien mais une autre, en l'occurrence Brigitte Bacroix, chercheur et directrice du laboratoire de Paris XIII. Nos élèves avaient commencé à bien "jouer le jeu" et nous craignions la mutinerie. Mais, peut-être devenus plus rapidement que nous l'avions prévu journalistes en herbe, ils ont accueilli cette nouvelle avec philosophie. Du coup et de façon tout à fait anecdotique, il est à noter que notre physicien, Jean-Pierre Fondère, est devenu une véritable légende vivante que nos élèves ont quand même pu rencontrer finalement au labo de Paris XIII !

Le même travail de recherche à partir de documents internet a été effectué sur Brigitte Bacroix, beaucoup plus rapidement cette fois, en raison de la petite familiarité de nos élèves avec ce type d'exercice et avec les structures de Paris XIII.

En dehors de tous les contretemps, mais peut-être aussi à cause d'eux, cette préparation a constitué un tournant dans le travail sur la revue : cela devenait réel, les élèves allaient vraiment rencontrer quelqu'un et d'après ce qu'on avait lu, une "grosse pointure". Et pour la première fois, il s'agissait plus de journalisme que de science pure.

La classe, divisée en groupes, s'est réparti les sous-parties de l'interview et chaque groupe a préparé une série de questions sur son thème d'interview (entre 5 et 10). Il fallait que ce travail soit efficace parce qu'ils savaient que nous devions envoyer ce premier état de questions à Brigitte Bacroix par l'intermédiaire de la Fondation 93 : là encore, ils étaient dans une réelle situation de communication avec d'autres personnes que des professeurs. Ce premier envoi de questions a également appuyé l'idée qu'une interview était un écrit qui n'avait que l'apparence de la spontanéité.

La séance suivante a été occupée à réécrire les questions et à les formuler en respectant la technique que nous avons repérée à l'occasion du tri de textes préalable : la question posée à l'interviewé est très généralement précédée d'une affirmation.

Dans chaque groupe, les élèves se sont également réparti les questions que chacun allait poser le jour J, le but étant que chacun d'eux puisse en poser une.

- La réalisation de l'interview : le jour J, deux élèves ont été chargés d'enregistrer l'interview au magnéto tandis que les autres devaient prendre des notes. Jawad n'a pas participé à la sortie, son comportement est trop imprévisible. La séance s'est remarquablement bien déroulée. Brigitte Bacroix a commencé par un exposé sur le laboratoire et répondu à bon nombre de questions prévues. Les élèves ont ensuite posé leurs questions en opérant une sélection pertinente de celles auxquelles elle n'avait pas répondu, preuve qu'ils avaient eu une écoute particulièrement attentive. Certains ont même réussi à rebondir sur les réponses de Mme Bacroix de façon très judicieuse. Nous savions dès lors que ce travail avait été profitable.

La suite de ce travail a été peut-être plus ingrate. Un groupe de trois élèves a été envoyé au CDI, au calme, pour décrypter l'interview au magnétophone mais le son était apparemment très mauvais. Il a donc fallu utiliser les notes de différents élèves et d'un prof, photocopiées et distribuées en liasses aux groupes qui devaient, pour chaque thème de l'interview, réécrire les questions et les réponses correspondantes.

L'écriture de l'interview est un genre journalistique complexe. Ce travail devait être finalisé à l'aide de journalistes professionnels, notamment pour la mise en forme et la ligne directrice. Sur leurs conseils nous avons fait reconstruire les entretiens. La réécriture devait donner l'impression de la spontanéité orale. L'interview est la mise en scène réécrite d'un langage parlé. Sept équipes de trois ou quatre élèves se sont attelés aux transcriptions. Les travaux en sont restés là car, pour des raisons d'indisponibilités, les journalistes ne sont finalement pas venus.

➤ **Remarques**

En conclusion de cet exercice longuement présenté parce qu'il a occupé effectivement plusieurs semaines et parce qu'il a été, nous le croyons, un temps fort de ce projet, nous pouvons avancer plusieurs hypothèses pouvant expliquer sa réussite :

- tout d'abord, la période de l'année, à savoir entre le 9 février et le 30 mars : à ce moment de l'année, les élèves et les profs se connaissent mieux ; de plus, les élèves rentraient d'une période de vacances et étaient donc peut-être plus reposés.

- La revue commence à devenir une réalité, avec une existence en dehors du cadre du lycée ; par ailleurs, les critiques littéraires étaient presque terminées. Bref, le projet se concrétise.
- A la clef de ce travail, il y a une sortie et la rencontre avec de vrais chercheurs dans un vrai laboratoire.
- La situation de communication est réelle.

g) Séquence 7 : l'éditorial - le dossier "aluminium" - la fabrication de la revue en ligne, dernière ligne droite

L'éditorial

Séance de 3h00, avec le même procédé de *tri de textes*. La construction de la grille a été réalisée par un groupe de douze élèves, ceux qui n'ont rien à faire et ceux qui ont terminé leurs travaux d'écriture. La dernière heure, ils seront chargés de présenter et d'explicitier, devant la classe au complet, la grille d'écriture qu'ils ont mis au point avec la professeure de français.

La semaine suivante, en dernière heure, un débat sur : " la science, qu'a-t-elle à nous apprendre ? " doit déterminer le thème de l'éditorial. Deux propositions irréductibles émergent. Pour une minorité, et leur proposition n'est pas vraiment dans le sujet, " la science au lycée ça ne sert à rien car l'école doit donner un bon métier " dicit Mondher. Pour les autres, " la science permet de faire progresser l'humanité et donc il est nécessaire d'apprendre et de chercher ", c'est en particulier l'avis de Moussa. C'est autour de cette dernière idée qu'il a été décidé de construire l'éditorial.

L'écriture a été réalisée en groupe durant le mois de mai, sur trois séances. L'effectif de rédaction a été variable, encadré par trois élèves. L'absence de journalistes, la dernière séance laisse un travail achevé mais pas professionnel.

Le dossier "aluminium"

À l'instigation de D. Roynette, journaliste, nous avons lancé quatre élèves sur des recherches concernant l'aluminium. Pourquoi l'aluminium ? Les propriétés de ce métal sont étudiées au laboratoire de structure des matériaux à Paris XIII et les élèves ont assisté à une expérience de résistance de l'aluminium à certaines tensions. Mais aussi, lors de la séance avec les journalistes, cette recherche devait permettre d'établir un lien entre tous les écrits de la revue et intégrer un peu d'histoire des sciences. De fin avril à fin mai, les quatre élèves ont été en recherche autonome au CDI. Leur écrit commençait à prendre sens, il reste à le mettre en page dans le projet revue.

Fabrication de la revue

- Mettre en ligne : le choix de fabriquer une revue en ligne est ambitieux et sûrement irréaliste. Ce projet est empreint d'incertitudes depuis son commencement mais, c'est courant octobre que nous prenons conscience que les problèmes d'émission s'annoncent insurmontables. En effet, le serveur du lycée, dont personne ne s'occupe, n'est pas configuré pour notre projet. Cependant, candides en techniques informatiques, nous comptons sur notre stage d'établissement et sur les conseils des PMC pour venir à bout des difficultés. La fabrication d'un *produit virtuel* nous tient à cœur parce que nous estimons que l'apprentissage de la communication via Internet est une priorité éducative. Internet, *on* nous le dit, est le média du futur proche, sa diffusion dans les sociétés bouleverse l'organisation des systèmes de communication. L'école est l'infrastructure logistique qui doit permettre aux jeunes, à tous les jeunes, de s'y frotter.

La finalisation du projet reportée dans un futur, incertain, nous conservons le projet de faire construire, en interne, la revue par nos élèves. Trois aspects distincts sont à prendre en compte : les élèves doivent apprendre le travail de maquettiste ; les élèves doivent maîtriser l'outil informatique et apprendre à manipuler le logiciel Dreamweaver 2 ; enfin, il faut inventer un espace de communication. Internet n'est pas un média "institué". Il se crée peu à peu par tâtonnements, média hétéroclite, création protéiforme d'individus à la fois "isolés" et en réseau, d'individus issus de milieux culturels distincts.

Le rythme de travail a été imposé dans l'urgence de situations imprévues qui se sont succédé séances après séances. C'est ainsi que, rapidement, nous avons pris la décision de reporter la conception du produit à la fin du second trimestre. Les difficultés de gestion du groupe classe imposaient cette décision, il nous semblait qu'avec plus de recul, *laisser du temps au temps*, nous trouverions le moyen le plus adéquat pour réaliser la revue. Mais aussi, nous avons pensé que, pour fabriquer un produit qui

a *quelque chose à dire*, il fallait disposer de suffisamment de matière écrite ; surtout, nous attendions le stage de janvier qui devait former deux d'entre-nous à l'usage de Dreamweaver 2. En définitive, la fabrication de la revue a commencé au troisième trimestre, courant mars, alors que la classe était devenue une ruche : chacun est occupé à finaliser, seul ou en groupe, un ou plusieurs travaux d'écriture, ses expériences.

Nous confions la conception à un noyau de six élèves qui maîtrisent le logiciel (ils y ont été initiés par le professeur de MPI et deux d'entre eux ont conçu leur site "perso"). Ils doivent élaborer l'architecture du site et ensuite, ils tuteuront d'autres élèves qui fabriqueront des pages html. La salle informatique dont nous disposons ne possède pas suffisamment de postes pour à la fois saisir du texte et faire de la mise en page. Nous devons *bricoler*. Afin de "faire tourner" la gestion des élèves "hors projet" (en particulier Michael, Jawad, Lhadi et Sinda), c'est la professeure de français qui encadrera l'équipe des maquettistes dans une des salles informatiques du CDI.

- Trouver un titre : deux séances en classe entière y sont consacrées. Une séance d'une heure durant laquelle les élèves avancent des propositions (les références au 93, aux émissions de télé-réalité, et aux *cités* de la ville du Blanc-Mesnil ont fusé). Pour faire émerger un titre plus à propos, un travail de recherche sémantique à partir du dictionnaire a été enclenché. Aucun titre ne s'étant imposé, les élèves doivent poursuivre leurs investigations à la maison. La semaine suivante, après un bref échange de titres, une discussion serrée, la classe panache plusieurs propositions et vote pour "93°/sciences". Nous sommes à la veille des vacances d'avril, trois élèves volontaires doivent travailler à la confection d'un logo pour la rentrée. À notre grande surprise Michael et Lhadi se sont désignés, peut-être sont-ils enfin happés par le projet ?

Le jour de la rentrée, Cindy est la seule à avoir travaillé sur le logo. Michael est absent, Lhadi décidément en dehors.

- Apprendre le travail de maquettiste : six élèves se retrouvent au CDI avec un professeur. L'apprentissage se veut informel, à partir de discussions et d'observations de revues lycéennes en ligne diffusées par le CLEMI. Deux types d'observations sont à réaliser : voir comment on organise l'information, voir comment on la met en scène. Les discussions doivent mener à l'élaboration de la maquette de "93°/science". Les élèves réalisent une maquette papier : à chaque écran correspond une feuille, une gamme de couleurs est imposée par un élève, un maximum de trois polices de caractère est autorisé.

- Réaliser les pages : neuf élèves travaillent à fabriquer des pages html durant le mois de mai et début juin. Le travail est anarchique. *Nous avons laissé la bride sur le cou des élèves*. Nous n'avons pas proposé de procédure de mise en œuvre méthodique des pages car les élèves maîtrisent à *leur façon* l'outil informatique. Le travail se réalise sur disquettes, chacun gère sa *rubrique* et des problèmes d'organisation des fichiers surgissent. Nous sommes obligés d'organiser une séance supplémentaire qui n'est pas suffisante. Les élèves ont réalisé la page d'accueil, la rubrique des critiques, l'éditorial, un cahier de laboratoire et la page en construction. Nous devons nous revoir à la rentrée prochaine pour 4 ou 5 séances d'une heure.

➤ Remarques

Le fait de n'avoir pas réalisé un bouclage avec les journalistes professionnels a compliqué l'organisation de la maquette, il manque à la revue son esprit *journalistique*.

Sans compter l'absentéisme devenu récurrent de Michael et Jawad, vingt-et-un élèves occupent l'autre salle informatique. Ceux qui n'ont rien écrit de l'année et ceux qui ont peu écrit se retrouvent, courant mai, inoccupés. Le professeur gère à la fois les problèmes informatiques et le non-travail de cinq ou six élèves. Gestion d'autant plus difficile qu'ils ne peuvent plus rien faire. Comme il est professeur principal, il lance ces élèves décrocheurs sur leur projet d'orientation. Ce moment devient alors, aussi, un espace de parole où l'on discute bilan scolaire et projets. Des rendez-vous sont pris, sur ce temps, avec la conseillère d'orientation, les lettres de motivation sont rédigées et lues par d'autres.

4) Evaluation du projet

Ce travail en commun doit donner aux élèves une méthode commune dans l'esprit à l'histoire géo et au français et des outils utiles dans toutes leurs matières. En effet, les textes écrits pour la revue ont tous été réalisés de la même façon :

- lecture d'un corpus de documents
- élaboration d'une grille repérant et classant les caractéristiques communes aux documents
- caractériser et procéder d'une manière propre à la matière (démarche expérimentale en sciences physiques ; penser les sociétés humaines dans le temps et/ou dans l'espace pour l'histoire/géographie)
- rédaction du texte par l'élève
- auto-correction et/ou vérification en binôme de la pertinence de l'écrit grâce à la grille
- réécriture
- correction
- réécriture

Du point de vue de la démarche, il s'est donc agi de familiariser les élèves avec les opérations intellectuelles suivantes : tirer de l'information de documents, confronter et rapprocher des procédés d'écriture et des caractéristiques de genre, généraliser et classer.

Choix d'écrits qui permettent la distanciation, favorisent la réflexion sur la démarche, rendent possible l'acquisition de connaissances en dehors des conditions habituelles de cours. L'écriture journalistique, écriture normée, et variée, plus facilement mise en œuvre avec les élèves semblait la plus appropriée.

La volonté de réaliser une revue scientifique en ligne s'inscrit dans une réflexion sur un outil de communication nouveau. L'utilisation du traitement de texte facilite l'écriture et la réécriture.

Un bilan mitigé

En ce qui concerne les élèves : un quart de la classe ne s'est pas impliqué. Deux élèves ne sont plus venus à partir du troisième trimestre (comme dans les autres cours), les autres sont restés mais passifs. L'accumulation du refus de travail a provoqué leur exclusion. Au départ, ils cherchaient cette exclusion par leur attitude et c'est finalement leur absence de participation à toute activité qui les a mis à l'écart. Peut-être tout travail en projet aboutit-il à cette auto-exclusion ou peut être avons-nous eu à gérer des cas particulièrement durs ?

Cependant, d'un point de vue relationnel, la classe n'a pas " explosé " : pourtant la situation a été tendue pendant un trimestre et demi. Ces séances de travail ont permis de maintenir le dialogue avec ces élèves, l'autre partie de la classe a pris de l'assurance au fur et à mesure du projet et l'ambiance est devenue agréable. En fin d'année, les élèves studieux, motivés ont inversé le climat de classe. Le désir et la curiosité d'apprendre se sont imposés. Les bons élèves sont devenus de très bons élèves, le groupe d'élèves en difficulté a travaillé sur un projet d'orientation.

Les élèves nous ont vus en situation d'apprenant (" pataugeant ", hésitant,...) ce qui a pu les déstabiliser au début mais a fini par leur donner confiance voire les amuser.

Autres points positifs, ils ont appris à travailler en groupe, la preuve en est que les groupes ont évolué en dehors des affinités. Ils ont également appris à être autonomes (certains ont travaillé seuls en salle informatique, d'autres au CDI). Enfin, et c'est certainement le plus important, leur rapport à l'écrit scolaire et à l'expérience a changé : moins d'appréhension, moins de maladresse, une plus grande réactivité face à ce qui leur était demandé.

En ce qui concerne les professeurs : la mise en route du projet a été très difficile pendant tout le premier trimestre. La classe était très dure à gérer (gros problèmes de discipline) ; malgré les deux séances de concertation du début, nous préparions les séances au fur et à mesure (des séances de trois heures, c'est long) tous les mardis et nous n'avions pas le temps de prendre du recul. Par ailleurs, l'heure unique réservée à la collègue de physique s'est avérée insuffisante : d'une part elle avait trop de choses à faire dans cette heure, d'autre part, elle était moins en lien avec ce qui se passait pendant les deux autres heures. Nous avons nous aussi appris à travailler en groupe, à trois, avec des matières qui ne se rencontrent que très rarement au lycée.

Ces trois heures passées avec la classe ont permis de faire évoluer les rapports de force profs/élèves : au début, nous avions peur, non, le mot n'est pas trop fort, de quelques cas de la classe puis nous avons fini par imposer notre autorité et notre point de vue et, surtout, nous avons à partir du mois de février travaillé dans la détente.

D'un point de vue pratique, il a fallu pour la collègue de physique accepter de ne pas faire le programme dans sa totalité et les élèves n'ont pas construit une réflexion en sciences humaines. Accepter de faire bénévolement des heures de concertation fait aussi partie de ce genre de projet.

Ce travail met également l'équipe un peu à part dans la salle des professeurs et ne reçoit qu'une bienveillance un peu indifférente de la part de l'administration.

5) Quelques pistes pour l'année prochaine

Nous garderons le même cadre formel, à savoir une revue scientifique en ligne. En revanche, il est évident que maintenant que nous savons plus où nous allons, le contenu sera plus cohérent. Il s'agira de faire réfléchir les élèves sur la relation entre la science et la société : la science fait-elle avancer la société ou est-ce l'inverse ?

Les trois pôles de nos matières seront davantage " affirmés " :

- pour le Français, les élèves travailleront sur l'image du scientifique dans la littérature et éventuellement le cinéma.
- En Science Humaine, il s'agira de montrer que cette image correspond à la société dans laquelle elle émerge et d'étudier ce qui la fait évoluer.
- En Sciences Physiques, les élèves travailleront essentiellement sur la chimie, en mettant là encore cette science en relation avec la société.

Le lien entre nos trois matières sera davantage lisible pour les élèves ; le projet y gagnera certainement en légitimité. Nous travaillerons également sur les genres journalistiques.

Enfin, il s'agira pour nous de mettre en place un système d'évaluation tout au long de l'année, ce que nous n'avons pas fait cette année, faute de temps et de recul sans doute.

*** Annexe :**

Organisation matérielle et dispositifs pédagogiques :

- a) la mise à disposition d'une salle de TP, d'une salle d'ordinateurs, et du CDI
- b) phase 1 : classe entière + 3 puis 2 profs (septembre à janvier)
- c) phase 2 : 3 groupes pour 3 profs avec mobilité des élèves d'un groupe à l'autre
- d) des idées ponctuelles pour responsabiliser des élèves : le photographe - le rapporteur de séance
- e) les moyens de " remotivation " : les sorties (palais de la Découverte, laboratoire de Paris XIII), la cassette de l'émission " C'est pas sorcier ", l'éclatement de classe en petits groupes faisant chacun une partie du travail, l'utilisation du traitement de texte.
- f) Stage pour les profs pour faire un site web
- g) Utilisation d'un appareil photo numérique du pôle multimédia conseil du Collège Jorissen à Drancy.

les problèmes rencontrés :

- a) les salles non contiguës
- b) l'occupation du CDI
- c) Le manque d'ordinateurs et problème de serveur
- d) L'absence d'une maintenance suivie des ordinateurs
- e) Pas de logiciel de traitement d'image ni de scanner
- f) L'organisation des heures : nombre d'heures en commun insuffisant pour la professeure de Sciences Physiques

Récapitulatif du dispositif

Lundi après-midi, séance de 3 heures (14 à 17h00)

	14h00	15h00	16h00	17h00	18h00
enseignement	- physique - aide individualisée en français	- module français - module histoire/géographie et ECJS			
encadrement	- trois enseignants	- deux enseignants			
Problèmes enseignants		- le professeur de physique est en cours avec une autre classe ⇒ impossibilité d'un suivi des élèves. ⇒ encadrement par des enseignants qui vont apprendre avec les élèves tout en assurant un suivi du travail			- heure de cours avec la même classe pour le professeur de français, une autre classe pour le professeur d'histoire/géographie ⇒ pas de possibilité de concertation à "chaud" ⇒ pas de possibilité de prolonger un peu les activités. Or, c'est parfois en fin de séance qu'une activité marche le mieux

Mardi, entre 13h30 et 16h00 (au maximum) : concertation

Cahier de laboratoire de Dany

L. 22/09/03

1^{ère} séance : Qu'est-ce qu'une revue ?

exercice préparatoire 1 : donner la définition de : table, chemise, papier

exercice préparatoire 2 : définir le mot " revue "

caractère de la revue

le classement de l'information

L. 06/10/03

choix du thème de la molécule

question concrète : pourquoi le sel se dissout-il dans l'eau ?

démarche scientifique : poser son problème, les sous-thèmes

L. 13/10/03

recherche au CDI : définition de dissolution (Encyclopédia Universalis p.785 n°5 : eau en tant que solvant. Tome 7 1990) (solvant = substance qui rompt la liaison entre 2 ou plusieurs atomes)

comment se servir de l'ordinateur pour faire ses recherches

repérage de la problématique dans chaque textes donnés par les professeurs

démarche scientifique (suite) : comment construire son problème

L. 20/10/03

recherche au CDI : l'eau, le sel (De l'eau. Paul Caro. Edition Hachette p 106-110 1992), liaison covalente (manuel scolaire physique chimie 2nde), comment se représente une molécule (manuel scolaire physique-chimie 2nde), la molécule d'eau (manuel scolaire physique-chimie 2nde), définition de " solvant "
suite des recherches en classe.

L. 03/11/03

reprise du travail de recherche
exercice : expliquer l'emploi des mots, notion de physique ou de chimie utilisés. Pourquoi avoir repéré ces informations. Quel est le lien avec la problématique.

L. 10/11/03

démarche scientifique : comment formuler un sujet en terme de problème.
définition d'un " problème "
qu'est-ce qu'un cahier de laboratoire ? : à partir de 6 documents donnés par le professeur, caractériser ce qu'est un carnet de bord et un cahier de laboratoire en science
dans un tableau, analyse de 6 textes : présentation du document, situation de communication, énonciation, forme

L. 17/11/03

recherche sur la molécule d'eau (manuel scolaire 1^{ère} S programme 2001 p31 collection Galiléo. Jean-Guy Villar)
recherche sur la solution électrolytique (manuel scolaire 1^{ère} S programme 2001 Nathan p26)
recherche d'hypothèse sur la problématique : les atomes du sel se dispersent dans l'eau
recherche d'expérience

L. 24/11/03

recherche à faire : approfondir l'existence de liaisons covalentes, liaisons hydrogènes, l'électronégativité, la structure de la molécule d'eau (doublets non-liants), le caractère polaire de l'eau
→ utiliser des schémas
définition de " liaisons covalentes " (manuel scolaire 2nde)
information sur le nombre de liaisons covalentes (manuel scolaire 2nde)
information sur la liaison H + schéma
le cahier de laboratoire : comment l'utiliser ?, Que doit-on trouver, les conseils pratiques

L. 01/12/03

la fiche de lecture : comment faire une fiche de lecture (lieu : CDI)
la science-fiction : qu'est-ce que c'est ? A quoi sert la science fiction ? (lieu : CDI)

L.08/12/03

débat au sein du groupe sur chacun de nos problématiques

L. 15/12/03

correction du cahier de laboratoire
cahier de laboratoire tapé à l'ordinateur

L. 05/01/04

présentation de la fiche de lecture

L.12/01/04

présentation de la fiche de lecture (suite)

L. 19/01/04

comment rédiger une critique littéraire
étude de 3 critiques littéraire Mme Lejeune

L. 26/01/04

critique littéraire tapé à l'ordinateur
travail à 4 sur le compte rendu des expériences faites lors de la sortie au palis de la découverte

L. 02/02/04

recherche de l'expérience, du matériel avec

L. 09/02/04

approche des sciences humaines
recherches par groupe sur l'anthropologie

L. 08/03/04

expérience avec Mme Lejeune : présentation de la solvataion de l'ion Na^+ par des molécules d'eau en modèles moléculaire (atomes O) et représentation de la solvataion de l'ion Cl^- par les molécules d'eau en molécules moléculaire (atome H)
prise en photo de l'expérience
travail sur 3 interview : l'interview, qu'est-ce ? découverte du genre journalistique

L. 15/03/04

expérience avec Mme Lejeune : présentation de la solvataion de l'ion Na^+ par des molécules d'eau en modèles moléculaire (atomes O) et représentation de la solvataion de l'ion Cl^- par les molécules d'eau en molécules moléculaire (atomes H)
prise en photo de l'expérience

Cahier de laboratoire

L'EAU

Solide, liquide ou gazeux, à basse ou à haute température, on retrouve l'eau partout. Elle est composée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène (H_2O). Elle possède différentes propriétés : elle est soluble et peut changer d'état selon des conditions bien précises. En voici quelques unes : la température, la pression, la lumière.

Choix du thème de la molécule.

DEMARCHE :

- A partir du thème, la problématique trouvée est : Pourquoi le sel se dissout-il dans l'eau ?
- Des recherches au CDI ont permis de définir les termes de la problématique.
- Hypothèse : les ions du sel se dispersent dans l'eau. Le sel est un solide ionique composé d'ions sodium Na^+ et d'ions chlorure Cl^-

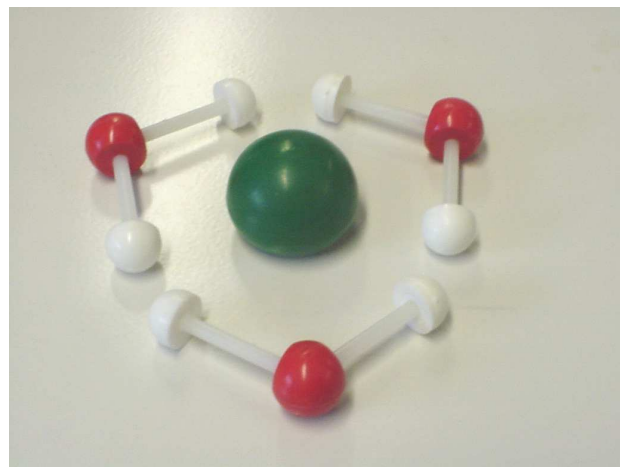
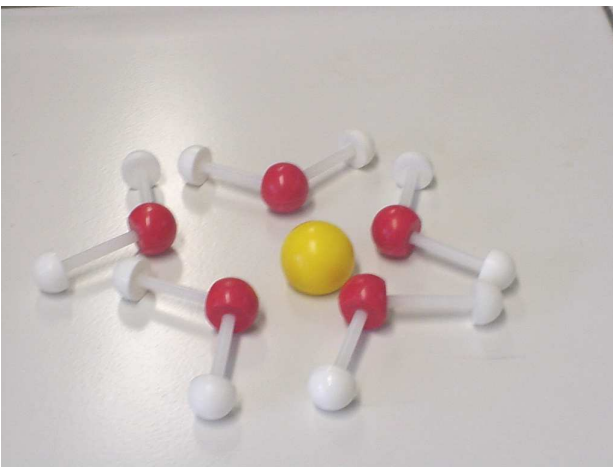
Définitions :

- solvant : substance qui rompt la liaison entre 2 ou plusieurs ions.
- liaison covalente : association de 2 électrons provenant de 2 atomes différents, on dit que ces 2 atomes sont liés.
- solution électrolytique : Solution qui contient des ions ; elle conduit le courant électrique.
- liaison hydrogène : Liaison de faible intensité entre 2 molécules, caractérisant l'attraction que l'atome d'oxygène d'une molécule d'eau peut subir à proximité d'un atome d'hydrogène d'une molécule d'eau voisine.

On a recherché l'expérience qui pourrait bien répondre à la problématique et le matériel que l'on utiliserait.

Expérience 1:

- matériel : modèles moléculaires.
- observation : représentation de la solvation de l'ion Na^+ par des molécules d'eau en modèles moléculaire et représentation de la solvation de l'ion Cl^- par les molécules d'eau en modèles moléculaire cela afin de montrer ce qui se passe lors de la dissolution du sel et d'expliquer ce que deviennent les ions Na^+ et les ions Cl^- .
- interprétation : les atomes O des molécules d'eau entourent l'ion Na^+ et les atomes H des molécules d'eau entourent l'ion Cl^- ce qui explique le fait que les ions Na^+ et les ions Cl^- soient séparés. Ce sont les molécules d'eau qui permettent la dissolution du sel.



Expérience 2 :

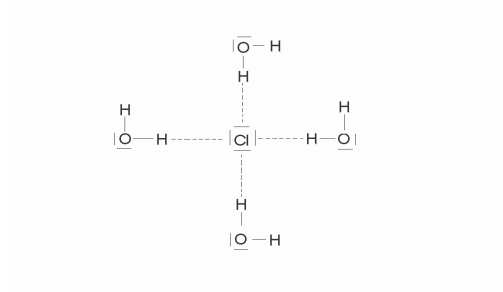
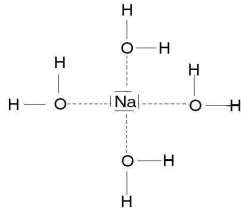
- matériel : 1 bécher, 1 cuillère, du sel, de l'eau
- observation : - dans le bécher numéro 1 : une cuillère de sel a été mis dans de l'eau et on remarque que le sel se dissout car on ne le voit plus.
- dans le bécher numéro 2 : du sel en quantité importante a été versé dans le bécher et on remarque sur le fond le dépôt du sel en « trop ».

Cela pour montrer les conséquences de la solvation des ions Na^+ et Cl^- .

- interprétation : Lorsque tous les atomes oxygène de l'eau ont entouré les ions Na^+ et que tous les atomes hydrogène ont entouré les ions Cl^- alors il

n'y a plus d'atomes pour entourer les autres ions Na^+ et Cl^- qui restent ce qui explique le dépôt du sel sur le fond du bécher numéro 2.

- conclusion : Les ions ne peuvent plus être solvatés et donc ce sel ne peut pas se dissoudre.



La démarche scientifique**Comment formuler un sujet en terme de problème ?**

Comment pouvons-nous donc formuler les sujets en terme de problème ? Il ne s'agit pas d'une question de langage. Pour formuler un problème il ne suffit pas de changer une affirmation en interrogation.

Distinguons tout d'abord position, construction et résolution d'un problème. Poser un problème, c'est constater un échec, une ignorance ou encore un désaccord. Construire un problème c'est réunir les données et les conditions qui les relie. Résoudre c'est tester et valider des hypothèses de solution. On a donc la première exigence, celle d'éviter le court-circuit allant de la position à la résolution du problème en faisant l'économie de sa construction. [...]

Il importe d'abord de savoir si les problèmes sont bien construits, si nous n'avons pas affaire à de faux problèmes.

S'interroger de la sorte, c'est accéder au problématique. [...]

Une problématique n'exige pas seulement le déploiement d'une question en sous-problèmes, mais également la distinction des données et des conditions ou encore des faits et des raisons. Ce qu'on appelle condition du problème, c'est ce qui rend possible sa solution en anticipant la forme... C'est pourquoi il est capital d'emmenner les élèves à identifier ou à construire non seulement les données du problème mais également et surtout, ses conditions. [...]

Traiter un problème, c'est remettre en question des savoirs.

Michel Favre “ problème et projet ”

*Cahiers innover et réussir, CRDP Créteil, n°2,
janvier 2002*

1. Qu'est-ce qu'un problème ?

- Lisez le texte ci-joint. Il explique ce qu'est un problème.
- Recherchez dans les documents sources qui vous ont été distribués le passage où le problème est posé, surlignez-le.
- À partir de cette position du problème, retrouvez, pour chacun d'eux, le thème de physique ou de chimie auquel il se rattache.

2. Poser son problème**Affiner votre thème “ constater un échec, une ignorance ou un désaccord ”**

- Repérez dans votre manuel de physique/chimie le ou les chapitres concernant le thème choisi, établissez la liste des sous-thèmes (axes de recherche) possibles
- Dans le manuel de physique ou dans celui d'histoire, recherchez des exemples concrets en lien avec un des sous-thèmes. Associez-lui un nom de savant, localisez-le dans le temps et l'espace. Quelle fut alors la position du problème ?
- Confrontez le travail qui vient d'être réalisé avec la ou les questions que vous vous étiez posé.
- En tenant compte du travail de réflexion que vous venez de mener, posez à nouveau votre problème.

Thème d'étude :

Quel est le problème posé ?

3. Construire son problème

“ réunir les données et les conditions qui les relient ”

Objectifs : réaliser des recherches documentaires au CDI et organiser les informations sélectionnées

Travail au CDI :

- Constituez la liste des données nécessaires à la construction de votre problème
- Repérez quelles peuvent être les conditions qui relient ces données

Travail en classe :

- Organisez les connaissances ainsi acquises afin de pouvoir poser des hypothèses