

UNE COLLABORATION ENTRE ENSEIGNANTS ET ARTISANS EN GUINÉE POUR CONTEXTUALISER LA CHIMIE

Alfa Oumar Diallo
Claudine Larcher

Ce travail envisage une collaboration entre les enseignants de collège et les artisans ou techniciens locaux guinéens dont l'activité peut s'inscrire dans le domaine de la chimie. Les enjeux ne sont pas explicitement ceux d'une formation professionnelle à l'une ou l'autre de ces activités ; ils s'inscrivent dans une perspective d'éducation scientifique et d'éducation à l'environnement en référence à un contexte social.

C'est le problème de l'acceptabilité et de la faisabilité d'un tel projet de partenariat qui est ici posé et qui se poserait de la même façon dans une perspective d'enseignement professionnel. L'acceptabilité est évaluée auprès des acteurs concernés. L'analyse des pratiques sociales des professionnels et des discours qu'ils produisent sur leurs pratiques permet d'identifier ce qui dans un contexte scolaire peut être utilisable tel quel, ce qui est à retravailler en classe pour une évolution de formulation ou de structuration et ce qui est à reconstruire pour plus de conformité avec un savoir scientifique. Quelques activités testées en conditions réelles sont ensuite proposées.

1. UN ENJEU POUR L'ÉDUCATION SCIENTIFIQUE

La plupart des macro-programmes de l'UNESCO (United Nations Educational Scientific and Cultural Organization) ont pour ambition le large développement d'une science "utile" ancrée sur le quotidien et le milieu des élèves, visant à former des hommes acteurs et citoyens avertis.

C'est un enjeu important de l'éducation scientifique au collège. Mais cette ambition a du mal à s'opérationnaliser et seules des applications ponctuelles en technologie et en éducation de l'environnement se sont développées dans ce cadre.

En effet, en Guinée Conakry, les collèges publics sont caractérisés par des effectifs importants (soixante élèves en moyenne pour une classe de 7^e, c'est-à-dire pour les élèves de 12-13 ans, quarante pour une classe de 10^e où les élèves sont un peu plus âgés), des locaux vétustes, un manque de matériel, d'équipement de laboratoire et de moyens financiers. Ce contexte fait perdurer un enseignement assez théorique et formel même si les programmes d'enseignement affichent une volonté d'ancrage dans la vie courante. Il y a inadéquation entre d'une part les moyens disponibles (matériels et pédagogiques) et les pratiques habituelles des enseignants et d'autre part les finalités affichées et les compétences attendues.

la chimie dans la
classe : de quoi
parle-t-on ?

La chimie qui nécessite un matériel “*qu'il est impossible de bricoler de façon satisfaisante*” (D. Layton, 1988) et qui doit donc, comme les produits chimiques, être importé et payé en devises, souffre plus particulièrement d'une absence cruciale de référent empirique. De plus, les programmes prévoient de longues périodes de travail des concepts (D. Layton, 1988) et reportent donc à une date ultérieure le lien avec la vie courante.

2. UNE PLACE POUR LES PRATIQUES SOCIALES QUI RELEVENT DU DOMAINE DE LA CHIMIE

Nous avons choisi d'explorer la possibilité d'un partenariat entre enseignants du collège et artisans ou techniciens présents dans l'environnement immédiat des élèves en Guinée Conakry et dont l'activité constitue une “pratique sociale” (J.L. Martinand, 1986). Familière, ou en tous cas accessible, leur activité peut offrir un référent empirique, et des savoirs et savoir faire spécifiques même si ces professionnels n'inscrivent pas eux-mêmes leur activité dans un champ disciplinaire.

Rappelant soit leur origine soit leur aspect opérationnel, divers termes ont été utilisés pour désigner les savoirs dont disposent les praticiens et que R. Samurçay (1992) définit par “*des connaissances construites par l'action et qui sont en général spécifiques à des situations contextualisées, personnalisées* : savoirs d'expérience, connaissances par l'action pour R. Amalberti (1991), savoirs-en-actes, connaissances-en-actes, pour G. Vergnaud (1990), J. Rogalski et R. Samurçay (1994), A.S. Schön (1994).

J.L. Martinand (1992) distingue dans “*réfèrent empirique*” trois composantes : la “*phénoménotechnique*” (connaissance des règles de montage, des conditions de sécurité, de savoir-faire instrumentaux mis en œuvre pour réussir les manipulations), la “*phénoménographie*” (description initiale des phénomènes relevant d'une certaine conceptualisation antérieure) et la “*phénoménologie*” (description seconde d'un référent en termes de concepts, de modèles ou théories partagées).

Pour le choix des professions, nous avons pris en compte trois critères : des pratiques sociales accessibles, en relation avec les programmes en vigueur et susceptibles d'offrir une variété de référents empiriques. En fonction de ces critères, nous avons identifié dix pratiques sociales composées de six pratiques artisanales (forgeron-orfèvre, charbonnier, chargeur de batterie, salinier, savonnier et bouilleur), d'une pratique industrielle (plasticien), d'une pratique domestique (cuisinière), et de deux pratiques techniques (technicien des eaux de consommation et technicien des eaux minérales dont le statut est différent des autres). Dans chaque corps de métier quelques professionnels ont été interviewés sur leur lieu de travail ; ils ont montré et décrit leur activité.

des pratiques sociales qui peuvent offrir un référent

Quelques activités ont été élaborées et testées avec des classes. Il s'agit de faire des propositions réalistes autant que pertinentes, qui puissent être mises en œuvre dans le contexte guinéen.

3. L'ACCEPTABILITÉ ET LA FAISABILITÉ D'UN TEL PROJET

Une précaution s'imposait : s'assurer *a priori* de la potentialité de réussite de ce projet auprès des acteurs concernés par cette collaboration inhabituelle. Des entretiens avec des enseignants et avec des professionnels ont permis de tester l'acceptabilité d'un partenariat et la compatibilité des pratiques avec un souci actuellement majeur à l'échelle nationale : le respect de l'environnement. L'ouverture vers les professionnels, qu'ils soient artisans, techniciens ou industriels, ne doit pas venir entraver le projet d'éducation à l'environnement.

un projet de collaboration entre enseignants et artisans est-il viable ?

Les professionnels sont pensés dans ce projet non seulement comme donnant à voir mais aussi comme donnant à écouter. Un repérage a été fait de ce qui pouvait être donné à voir en référence aux programmes (objets, phénomènes, techniques et gestes relevant de la phénoménotechnique). L'analyse des discours des artisans sur leurs pratiques distingue dans la phénoménographie ce qui est approximativement valide, descriptif de l'action, et ce qui est "*incompatible avec les connaissances scientifiques*", le terme "*non valide*" étant évité s'agissant de discours sur des pratiques effectives. Les ouvertures que peuvent apporter les techniciens dont le discours relève d'une phénoménographie mais aussi d'une phénoménologie ont aussi été repérées.

Les professionnels avec qui les entretiens ont été menés sont considérés comme représentatifs dans le discours qu'ils produisent sur leur pratique.

3.1. L'acceptabilité par les enseignants

Le faible nombre d'entretiens menés ne permet pas de généraliser des propos mais donne une idée de la diversité des points de vue et de leur évolution possible.

Plusieurs points de vues contrastés sont en effet exprimés par les enseignants interrogés en ce qui concerne l'éventualité de collaborer avec des artisans pour faire construire des connaissances de chimie contextualisées et opérationnelles.

L'idée d'un recours aux pratiques sociales n'est pas considérée d'emblée comme irrecevable.

Certains n'y ont pas pensé mais ne refusent pas l'idée : "*Je n'ai jamais pensé à cela. Jamais*". Ils citent des activités qui peuvent servir de référent empirique dans le cadre des programmes : "*la vulcanisation du caoutchouc (où on utilise le*

soufre), la chaudronnerie (où l'acétylène C_2H_2 est utilisé dans le chalumeau)".

Conscients du caractère trop théorique de l'enseignement, ils sont prêts à collaborer, avec l'idée que les savoir-faire des professionnels et les savoirs académiques des enseignants peuvent se compléter : "Bon, moi qui ne fais que la théorie, eux, qui ont toujours pratiqué, on peut se donner des idées". Quelques-uns essaient déjà de tisser des liens : "Je cite des fois certains métiers ou certains matériels ou matériaux utilisés par ces opérateurs. Donc, je pense qu'ils apportent un savoir complémentaire au savoir que je donne en classe".

La relation temporelle envisagée est plus fréquemment "théorie → référent empirique" que "référent empirique → théorie".

Un enseignant perçoit des enjeux plus larges à cette collaboration : "Ces deux savoirs peuvent être complémentaires... parce que c'est une question de découverte de l'autre...". Il envisage immédiatement différentes pratiques qui peuvent servir de référent empirique pour les élèves : "... la préparation du savon, la préparation de la potasse. Il y a des plantes aquatiques là qu'elles font couper et sécher, après, elles brûlent".

Un autre point de vue moins positif est aussi développé quoique de façon plus marginale : une négation de savoirs professionnels : "...eux, ils ne savent pas que ce qu'ils font, ..., ils font de manière routinière...".

chacun sa place
mais pourquoi
pas ?

Entre ces deux extrêmes, des points de vue désignant la place de chacun sont exprimés : les enseignants développent la théorie qu'ils sont censés maîtriser et les praticiens apportent la pratique dont ils sont détenteurs. Il y a une reconnaissance de compétences, ou même de savoirs, mais qui est supposée devoir passer par les enseignants pour être transmise : "Leurs techniques, leur façon de faire nous intéressent. Ça nous intéresse... Ils peuvent le faire en ignorant ce qu'ils font ; mais nous, nous pouvons chercher à donner des explications à cela... Bon", "On peut approcher ces gens-là, leur demander ce qu'ils font, ils peuvent nous expliquer même si on ne pratique pas, ils peuvent nous expliquer...". Le "donner à voir" est sans doute mieux accepté que le "donner à écouter".

peut être même
pourrait il y avoir un
apport
réciproque ?

Cependant la collaboration reste à construire. Quelques enseignants soulignent la nécessaire préparation d'une telle collaboration : "Ça a toujours un aspect positif, bien sûr, ça demande une démarche préliminaire, celle de la sensibilisation des parents".

De fait, les points de vue ont souvent évolué d'un bout à l'autre de l'entretien. Si l'idée est nouvelle et repoussée d'emblée, elle fait ensuite son chemin et devient acceptable : "... Donc, on doit enlever tout complexe en nous et aller vers eux...". Une première approche est envisagée : "Ces gens-là, ils font la teinture. On peut aller vers eux, ils peuvent nous

apprendre... Ils peuvent nous apprendre... et après la classe, on peut nous-mêmes... nous pouvons, nous-mêmes chercher à... à pratiquer” tenant compte des contraintes matérielles : *“Si les moyens même nous permettent, parce qu’ils ne le font pas en ville (le recueil du sel et la teinture), on peut se transporter sur leurs lieux là-bas et je crois que cela est beaucoup plus pratique encore”*.

Cette collaboration n’est donc pas globalement rejetée. Ce n’est parfois pas seulement une référence qui est souhaitée : *“...cette matière qui est pratique devrait avoir des relations avec la technologie que les parents ou la population pratiquent... en famille”*, mais aussi une relation de continuité sociale : *“J’aurais souhaité que les professeurs après avoir suivi les activités pratiques des parents qui sont un certain trait... avec les programmes...”*.

Une réciprocité des apports du partenariat enseignant/artisans est même évoquée. : *“... dans la mesure où ces parents, ne sachant pas les aspects scientifiques de ce qu’ils font, enregistrent des fois des pertes, qu’ils n’auraient pas dû faire s’ils connaissaient ce qu’il fallait faire de façon scientifique...”*.

3.2. L’acceptabilité par les professionnels

Les professionnels, artisans, techniciens, ont aussi leurs idées sur l’apprentissage, sur l’enseignement et sur ce qu’ils peuvent apporter en tant que praticiens dans un éventuel partenariat avec l’école sur la base de leurs compétences.

Notons que les entretiens ont été réalisés dans différentes langues usuelles en Guinée Conakry et que les traductions en français tentent de rendre compte des distinctions perçues oralement.

ils ont appris
en regardant,
en pratiquant,
un peu chaque
jour

Pour la plupart des artisans, on apprend en regardant comment on fait, il suffit de voir. C’est comme cela qu’ils ont appris, auprès des “parents” le métier qu’ils pratiquent : *“À force de te faire engueuler tu finis par faire ce qu’il y a à faire sans qu’on te le dise deux fois, et sans te gourer”* (paludier).

Ils se sont “fait une mémoire” dans un apprentissage “par frayage” suivant les formules de G. Delbos et P. Jorion (1990).

“Il suffit de voir, pour moi. De suivre un peu. À force de voir, régulièrement, on peut faire la cuisine”, Mais il faut aussi pratiquer *“... C’est très très important, parce qu’au fur et à mesure qu’on pratique, ça devient plus facile, quoi...”*.

La parole, l’explicitation ne sont pas forcément considérées comme utiles : *“Mes jeunes frères peuvent entreprendre une action et la mener jusqu’au bout sans poser les mêmes questions que vous : Comment fait-on ceci ? Comment fait-on cela ? Et pourquoi ceci ? Et pourquoi cela ? Ils ne s’intéressent pas à ça. Peut-être parce qu’ils n’ont pas besoin de cela.”*

L'importance de la pratique est telle que pour certains l'école n'apparaît pas nécessaire pour apprendre : *"...Il ne suffit pas d'aller à l'école pour être une bonne cuisinière. Parce qu'on a eu des parents, des grands-parents qui ont toujours très bien fait la cuisine et n'ont jamais été à l'école"*. D'autres perçoivent l'ouverture que peut apporter l'école : *"Je regrette beaucoup de n'avoir pas été à l'école. parce que pour certaines choses qui me préoccupent je ne peux prendre aucune initiative personnelle"* (forgeron-orfèvre).

Un partenariat semble cependant envisageable du point de vue des artisans sous certaines conditions : *"Il faudrait que vous y alliez avec vos outils de travail et que vous leur montriez comment vous travaillez, sinon, ils ne comprendront rien..."*

Ils sont d'accord pour expliquer avec patience leur pratique aux élèves qui viendraient leur demander ce qu'ils font : *"C'est celui qui ne sait pas qui s'énerve. Si tu enseignes un enfant, tu ne dois pas t'énerver contre lui..."* (forgeron-orfèvre).

le respect de
l'environnement ?
une
préoccupation
pas toujours
partagée

Le technicien des eaux de consommation utilise ce qu'il a appris à l'école : *"Les problèmes de concentrations, y a le problème de quantité d'eau, je fais souvent recours, je fais souvent recours à nos cours et également au niveau comment dirais-je ? ... de l'étude du pH..."* Mais il est conscient des acquisitions post scolaires : *"... le traitement des eaux, c'est un travail très délicat parce qu'on ne peut pas tout connaître en un seul jour. Plus on dure dans la matière... Chaque jour, on apprend..."*. Ce sont les situations auxquelles il est confronté qui le font progresser : *"parce que... bon, il arrive de ces moments, en face de toi, tu as des complications, tu te dis pourquoi ça ?"*. Ses acquisitions de connaissances ne semblent pas résulter d'une interaction avec d'autres personnes : *"Là, avec la patience, la persévérance, petit à petit, en tout cas chaque jour, tu as la chance de découvrir quelque chose..."*.

Pour la collaboration envisagée, il se place dans une perspective d'apport supplémentaire par rapport à l'enseignant : *"Je dirais... y a une possibilité, bon... tout en faisant recours à... à son cours, ce qu'il fait, bon... et parce que je suppose qu'au niveau du collègue, là on a déjà des notions élémentaires de la concentration, ... qu'est-ce que la concentration d'une solution."*

3.3. Les professionnels et l'environnement

En ce qui concerne la protection du milieu de vie, les professionnels rencontrés n'en ont pas tous le même souci.

Certains professionnels (comme celui qui récupère les métaux sur les carcasses de véhicules hors d'usage ou celui qui recycle les sandales plastiques) ont la récupération comme base de leur activité : *"Si on a des déchets, il y a trois broyeurs qui broient les déchets pour qu'on les travaille. On ne produit pas de déchets" ...à 100 %, on recycle tout (plasticien) ou : "s'il y a des véhicules qui tombent nous pouvons*

les 'manger' jusqu'à ce que rien ne reste, parce que même les 'arsö' peuvent être utiles dans des travaux spéciaux (forgeron). Ils contribuent pourtant aussi à la dégradation de l'environnement sur d'autres aspects : ils utilisent le charbon de bois comme combustible de chauffage et rejettent dans la nature ce qui ne peut plus leur servir : "une fois que c'est jeté, c'est fini. On n'en parle plus" ; les machines qu'ils utilisent produisent parfois une nuisance sonore importante dont ils témoignent : "Ça nous dérange quand même. Ça nous dérange..."

emmener
les élèves voir
c'est aussi les
emmener écouter

Certains ne se sont jamais interrogés sur l'impact de leur activité sur l'environnement : *"On les jette à la poubelle. Après ? Je ne sais vraiment pas !... Je n'en ai jamais pensé"* (cuisinière). D'autres (forgeron orfèvre) se sentent contraints de ne pas en tenir compte pour conserver leur activité : *"En réalité, ce qui est important pour nous, c'est le charbon. Il ne nous arrive vraiment pas de calculer ces situations-là... parce que nous ne voyons aucun autre moyen pour travailler les métaux..."*. Les charbonniers ont dans leur tradition professionnelle des pratiques qui préservent l'environnement : ils choisissent les arbres à abattre selon trois critères : le statut (arbre non protégé par la législation ou par les tabous), l'utilité (arbre non fruitier) et sa nature (arbre à texture épaisse). Ce dernier critère est essentiel dans le choix, car : *"... la qualité du charbon dépend de la nature de l'arbre"*. Ils essaient de gérer les ressources naturelles en fonction de leurs besoins : *"C'est un problème de procédure, lorsqu'on abat un arbre ici, le prochain on doit l'abattre plus loin"*.

Ceux-là même qui ont en charge la protection de l'eau ne sont pas forcément sans reproche en ce qui concerne leur impact sur l'environnement. L'entreprise pollue par les fuites gazeuses, la poussière et les rejets : *"On ne fait pas de recyclage... c'est rejeté. Nous, nous sommes "commerciale", pour le moment, certes que ça viendra mais pour un départ, on n'a pas les moyens..."*

4. L'ANALYSE DES PRATIQUES PROFESSIONNELLES

Nous présenterons ci-dessous sur quelques exemples de pratiques, plus ou moins éloignées des savoirs scolaires, ce qui peut constituer un référent empirique (c'est ce dont le professionnel se sert, ce qu'il fabrique et que l'élève peut toucher, sentir, observer, imiter : outils/instruments, substances, phénomènes), et ce que les professionnels peuvent apporter comme savoirs valides (les gestes, les techniques, les savoir-faire, les savoirs d'action, les savoirs d'usage, les règles de sécurité) ; les professeurs du collège ne disposent pas toujours de ces savoirs et ne peuvent alors en apprécier la pertinence en référence à la chimie qu'ils enseignent.

Le discours des professionnels sur ces savoirs n'est par contre pas toujours valide. Nous avons donc distingué ensuite d'une part ce qui est "à reprendre" en classe afin d'en rendre le sens plus net, plus précis, plus correct, mieux établi, mieux relié à d'autres savoirs et d'autre part ce qui est incompatible avec le savoir scientifique. Ainsi les bribes d'interprétation, de discours sur l'action peuvent servir de point de départ à des interrogations plus structurées. Mais les propos holistes, ou relevant d'un autre ordre de pensée que les sciences, constituent une part de discours qui va devoir être remplacée par une autre interprétation du monde, qui n'a rien à voir, et qu'il faudra se donner les moyens de faire distinguer.

4.1. Ce que les pratiques professionnelles peuvent apporter

Nous présenterons l'exemple des charbonniers, dont les compétences ne sont pas reliées à un savoir scolaire mais qui offrent un référent sensible et des gestes interprétables en classe dès le début du collège, l'exemple des orfèvres qui apportent à la fois un référent riche non disponible en classe et des techniques valides interprétables dans le cadre des programmes scolaires et l'exemple des techniciens des eaux de consommation dont les connaissances sont beaucoup plus proches des savoirs visés par l'institution scolaire et qui peuvent leur donner une dimension nouvelle.

• Les charbonniers

une question
non scolaire :
comment faire une
combustion
incomplète ?

Les charbonniers réalisent une combustion incomplète pour fabriquer le charbon de bois. Le respect scrupuleux de directives aboutit à un processus réussi. Un processus raté : "C'est lorsque le travail n'a pas été bien fait..." correspond à une combustion complète à l'issue de laquelle il n'y a plus que des cendres. Comme les opérateurs des hauts-fourneaux (R. Samurçay, 1992), les charbonniers possèdent des savoirs de contrôle et d'appréciation directs du fonctionnement du four en se basant sur l'épaisseur du rideau de fumée : "...si tout va bien, le four disparaît derrière un écran de fumée qui est très épais", sur l'estimation de la durée d'incinération : "Normalement, si on met le feu à cette heure-ci, d'ici à 18 heures ou à 19 heures précises, disons 19 heures, où le charbon, si le charbon doit se réduire en cendres, ce sera déjà fait. Passée cette heure, vous trouverez que tout est transformé en cendres".

• Les forgerons-orfèvres

reconnaître
les métaux

Les forgerons-orfèvres fabriquent des houes, des couteaux, des machettes, des ustensiles : "Moi, j'utilise ici quatre types de métaux : le métal noir, le cuivre rouge, l'aluminium, le métal blanc qui ne noircit pas et qu'on appelle nickel. Je travaille tous

ces métaux-là”, Ils utilisent aussi l’acier qu’ils appellent “rezor”. Ils disposent d’outils pour travailler les métaux : pinces, creusets, soufflets, marteaux, filières, etc. Ils utilisent des substances chimiques variées telles que acide nitrique, acide sulfurique, acide chlorhydrique, hydroxyde de sodium, gazoil. C’est tout un ensemble d’objets et de substances non disponibles en classe qui peuvent ici être observés, identifiés, repérés, voire manipulés.

Les forgerons orfèvres disposent par ailleurs de gestes, de techniques, de catégorisations.

et les utiliser
comme il convient

Ils savent reconnaître des métaux à l’œil nu et/ou au toucher : *“Lorsque nous voyons l’aluminium nous pouvons le reconnaître. Si nous l’observons et le touchons, nous pouvons savoir de quel métal il s’agit”* ou encore par un test de rayure : *“Lorsque nous rayons le métal, nous pouvons connaître sa couleur et l’identifier en même temps”*. Ils identifient le fer avec un aimant : *“Lorsque vous approchez un métal de ces pierres, l’aimant les prend”*. Ils savent classer les métaux suivant leur résistance au choc, leur malléabilité : *“Certains métaux, ils sont très gros mais lorsque vous les utilisez par exemple pour couper cet arbuste qui est là, ils se tordent. Il y a certains aussi, quelle que soit la maturité de l’arbre, ils peuvent le couper sans se tordre”*, leur dureté. Ils pratiquent l’extraction dans un bas fourneau traditionnel (le soulou), le chauffage qui rend les métaux malléables, la trempe qui les rend résistants au choc, la séparation par attaque acide et décantation : *“C’est la méthode que nous utilisons pour séparer l’or et l’argent... Mais dans ce cas, vous devez mettre beaucoup d’acide dans un récipient en plastique ; comme le cas de cette baguette de cuivre, vous mettez vos bijoux en or là-dedans et ajoutez de l’acide’. Vous allez laisser l’acide’ croquer les bijoux pendant un certain temps puis vous allez ajouter de l’eau. Si vous ajoutez un peu d’eau, l’eau aussi va croquer les bijoux... C’est là que les bijoux vont être croqués jusqu’au lendemain. Et si vous revenez le matin, vous trouverez que l’or est en bas et l’argent en haut. Lorsque vous inclinerez le récipient, l’argent s’écoulera et l’or restera au fond du récipient parce que l’or est plus lourd que l’argent”*. Le test à l’acide leur permet de distinguer entre or et cuivre : *“Si quelqu’un nous dit qu’il a de l’or, que ça soit vrai ou faux, si vous rayez avec ça et que vous mettiez cet acide’ sur la trace, l’acide’ peut vous faire savoir si c’est du vrai ou du faux. Si ce n’est pas de l’or, il efface complètement la rayure... Si on a mélangé de l’or et du cuivre, dès que vous rayez, il va rester une petite trace dont la profondeur sera fonction à la quantité d’or contenue dans le métal en question”*.

Les forgerons-orfèvres disposent de règles d’usage pour le maniement des acides : *“Pour travailler avec de l’acide, il faut utiliser une baguette métallique, une baguette de cuivre...”,* pour les conserver *“dans un récipient en plastique”*.

Certains de ces savoirs sont difficilement explicitables et relèvent d’une habitude : *“Lorsque nous rayons le métal, nous*

pouvons connaître sa couleur et l'identifier en même temps". Pour d'autres c'est le langage des savoirs d'action qui est ici utilisé : voilà comment on fait. La complémentarité est ici évidente avec l'enseignant qui a en charge l'apprentissage des concepts qui rationalisent ces gestes.

• **Le technicien des eaux de consommation**

Le technicien de laboratoire des eaux de consommation traite l'eau de rivière par des procédés physico-chimiques pour la rendre potable.

Il utilise la chaux ou les carbonates mais aussi le chlore, l'acide chlorhydrique, l'hypochlorite de calcium. Il mesure le pH, la température, la teneur en matières organiques, la dureté. Il met en œuvre des techniques de séparation : décantation, coagulation, floculation, stérilisation à grande échelle : *"En tête de traitement, on fait une fausse chloration. Ces ouvrages servent à ça."* Son langage est précis et met en jeu tout un ensemble de concepts. Ces concepts sont objectivés (N. Evrard, 2001) dans une pratique professionnelle particulière. Au delà de cette mise à disposition d'un référent empirique, le technicien des eaux explicite des démarches : *"C'est pour nous permettre de connaître la qualité de l'eau que nous recevons afin qu'on puisse... pour élaborer un schéma de traitement."*, *"Et suite à ces différentes déterminations, bon... on procède à des essais de laboratoire"*. Il indique les apports des tests, les choix qui en découlent, les moyens de contrôle, le tout en référence à un cahier des charges organisant son activité.

Ses connaissances théoriques sont proches de celles de l'enseignant, mais elles sont au service d'une activité précise, socialement utile, avec des contraintes économiques, administratives. Expert dans un domaine précis, il peut également donner une image large d'une pratique technique, codifiée par la législation.

l'eau qu'on boit
c'est tout un
programme...

Il conçoit l'eau comme matière première et produit chimique : *"... l'eau est une ressource naturelle qui contient des éléments chimiques"* mais aussi comme une denrée commercialisable. Il indique les moyens de vérification qu'il utilise et les procédures administratives qui régissent son activité : *"... chaque mois, nous recevons un rapport du laboratoire central parce que, dès que ça va pas, ils sont là ; dans leur rapport, ils mentionnent. Là, ils envoient au Ministère de la Santé, le Ministère de la Santé, à son tour, envoie à notre département de tutelle de l'Energie et du Ministère, ça vient à la Direction. Pour ce qui est de la qualité, il y a aucun problème"*. Il introduit la notion de norme : *"Là, je dirais que l'eau, elle doit subir un traitement... un traitement, afin qu'elle puisse être dans les normes de potabilité. Il faut que cette eau soit potable et elle ne doit pas, comment ?... causer des sales maladies"*.

Il parle aussi de la protection du personnel et des précautions prises : *"Ce n'est pas facile, mais néanmoins on a des*

masques pour ça” et “on procède à une injection du chlore gazeux sous une bâche” ainsi que de la protection des infrastructures : “...en dernière étape, on a ce qu’on appelle la neutralisation, parce qu’il faut chercher à amener l’eau à l’équilibre calcio-carbone, c’est dans le cadre de la protection, de nos ouvrages, la conduite”.

On rencontre chez les autres professionnels d’autres substances, d’autres outils, d’autres gestes, savoir faire, techniques opérationnels pour un usage déterminé identifiable par les élèves.

4.2. Des savoirs “à reprendre”

Dans la perspective d’une place à accorder aux professionnels qui ne soit pas seulement une place muette, le discours que produisent les artisans sur leurs pratiques est à analyser avec précaution. Les exemples donnés ci-dessous pour les charbonniers et les forgerons orfèvres sont considérés comme caractéristiques et non pas exhaustifs des discours qu’il sera nécessaire de “reprendre”, qu’on ne peut pas laisser considérer comme valides par les élèves,

• Les charbonniers

Les charbonniers distinguent “le gaz pour le feu” et “le gaz pour la respiration”, gaz identiques d’un point de vue chimique (dioxygène) : “Le gaz pour allumer le feu est plus puissant, il est plus fort que le gaz nécessaire pour la respiration. C’est pour cela que le bois brûle plus rapidement sinon il ne peut pas brûler... Normalement ce gaz-là se promène, il fait le va et vient”. On retrouve cette absence de distinction entre nature et débit du gaz chez les forgerons-orfèvres.

• Les forgerons-orfèvres

un langage imagé
à rendre
compatible avec
le discours
scientifique

Si les termes utilisés sont ceux du contexte scolaire (métal, acide, soude, etc.), les idées développées sont parfois à reformuler ; il en est ainsi par exemple des propriétés et usages de l’acide “itrik” évoqués par les forgerons orfèvres : “...l’acide ‘itrik’, lorsqu’on doit l’utiliser, il faut le réveiller”. “c’est un acide qu’on emploie pour brûler les métaux”. Cet acide pour être utilisé doit en effet être activé à l’aide d’une baguette de fer ; il est employé pour décaper le cuivre afin d’en raviver la couleur. La réaction s’accompagne d’un dégagement gazeux qui rappelle la fumée.

“La soude qui croque les saletés” est une formule qu’il faudrait remplacer par : la soude caustique réagit avec les substances organiques telles que huile, graisse, coaltar qui se sont déposées sur les bidons ou fûts récupérés par le forgeron-orfèvre pour ses travaux.

“Celui-ci (l’acide sulfurique) ne nous est pas utile, il n’a aucune force”. Le terme de “force” ici employé serait à resituer par rapport au concept scientifique de force des acides.

4.3. Des savoirs "à remplacer"

Quelques propos sont incompatibles avec le discours scientifique même si certains ont eu leur temps de validité au cours de l'histoire de la chimie.

L'école a en charge leur modification dans une perspective de sécurité ou dans une perspective de clarification conceptuelle. L'école devra être le lieu de leur repérage et de la mise en place d'un processus de remplacement d'une façon de pensée traditionnelle, portée par le discours quotidien, par des interprétations plus unifiées utilisant des concepts scientifiques. Nous en donnons ici quelques exemples.

• Les charbonniers

Les charbonniers ont affirmé que : *"la fumée du four ne présente aucun danger"*. En fait elle est irritante et susceptible de contenir des substances nocives. Ils ont par contre conscience du danger que représente le gaz monoxyde de carbone : *"Lorsque l'autre 'gasse' attrape quelqu'un, si l'autre 'courant' prend quelqu'un, ça retire même la respiration de l'intéressé et il ne peut même plus respirer. C'est la chose-là qui a plus de force"* ou encore : *"Lorsque ça chauffe très bien ça devient comme du 'courant'". Ça prend. Toute la maison est devenue du 'courant', ça chauffe uniformément. Lorsque ça chauffe, c'est ce qui devient comme du 'courant' et attire l'âme de l'intéressé"*. Le gaz ainsi repéré peut effectivement conduire à la mort mais l'absence de distinction entre gaz, chaleur et courant vient heurter la construction de concepts en cours d'acquisition au collège.

• Les forgerons-orfèvres

On retrouve chez les forgerons-orfèvres des explications sur leurs pratiques qui sont également éloignées du discours scientifique et il faudrait en classe reconstruire une autre conceptualisation du phénomène mentionné. Comme les charbonniers, les forgerons-orfèvres ont une conceptualisation des gaz incompatibles avec la chimie. À la fois ils distinguent des gaz semblables (ils considèrent que le gaz nécessaire à la combustion et celui que l'homme respire : *"Ce n'est pas la même chose"*) et assimilent des gaz différents (*"le gaz qu'on fait sortir du ventre, le gaz qui se trouve dans un ballon, le gaz qui se trouve dans le congélateur aussi, c'est du gaz qu'il y a dedans, tout cela c'est la même chose"*). Ils envisagent aussi des transformations irréalisables telles que : *"c'est la soude qui se transforme en acide"*. Ils affirment : *"le plomb, ce n'est pas un métal, il est comme l'étain de batteries"* ce qui cumule une erreur de classification métaux/non métaux et une erreur d'identification de ce que contient une batterie ou bien : *"vous savez que l'aimant c'est du courant"* qui mélange des phénomènes et des concepts.

Les discours de type anthropomorphiques sont également présents : *"l'eau ordinaire, non seulement le refroidit (le métal)*

des distinctions qui ne sont pas les mêmes que celles que font les scientifiques

mais étanche sa soif” ou bien : “*le nickel si vous le mettez dans la terre aussi longtemps que vous le désirez, la terre ne le mange pas*” qui rend compte de l’absence d’apparition de rouille sur ce métal contrairement au fer.

On retrouve chez les autres artisans les même types d’incompatibilités avec le discours scientifique : classification *ad hoc* par rapport à un usage particulier, transformations impossibles, confusion lexicale ou conceptuelle, anthropomorphisme.

5. QUELQUES PROPOSITIONS D’ACTIVITÉS DE CLASSE

Chaque visite des élèves chez les artisans est cadrée par une fiche qui guide l’observation. Le travail en classe consiste à mettre en commun les informations recueillies et à les discuter. L’enseignant doit être garant de la validité des énoncés. Compte tenu des analyses précédentes, un travail de reformulation ou bien suivant les cas de réinterprétation approfondie est donc à mener sous la responsabilité de l’enseignant.

des activités
testées dans le
contexte actuel

Certaines activités ont été menées sur la base de plusieurs visites à des corps de métier différents. Il en est ainsi d’activités portant sur la sécurité, sur les substances et sur les instruments de mesure.

Une table ronde sur l’environnement a également été organisée à laquelle étaient conviés des représentants de différents corps de métier.

Ces activités ont été testées avec des classes de façon à évaluer leur faisabilité pédagogique dans le contexte actuel de contraintes tant intérieures à la classe qu’extérieures.

Nous présentons ici des exemples de ces fiches remplies par un groupe d’élèves lors de l’expérimentation de différents types d’activités, à différents niveaux scolaires. Les fiches sont ici repérées par rapport à l’enjeu de connaissance en référence au programme scolaire. Elles témoignent d’un premier abord des élèves avec un référent empirique grâce à ce partenariat.

Elles ont, pour des raisons de lisibilité graphique après traitement de reproduction, été recopiées donc portent la même écriture.

La 7^e est la première année du collège (les élèves ont entre 12 et 13 ans), qui se poursuit jusqu’en 10^e.

• *Étude de la soude caustique et de la saponification en 9 et 10^e*

La visite au fabricant de savon a eu lieu après le cours “acides, bases, sels”.

Les élèves ont eu à observer la fabrication artisanale du savon pour repérer les substances et distinguer les phases.

• **Étude des métaux en 9^e**

Après le cours sur les métaux, la visite à la forge permettait d'apprendre à identifier quelques métaux usuels. Les élèves regroupés par cinq ont pu manipuler les métaux, effectuer divers tests et distinguer les métaux, repérer leurs usages.

Une mise en commun a permis de constater des réponses différentes et de discuter pour élaborer une fiche de synthèse (document 1).

• **Étude du traitement de l'eau potable en 8^e**

La visite au centre de traitement des eaux a eu lieu après que les élèves aient "vu" (selon l'expression habituelle des enseignants) le cours "l'eau et l'hydrogène".

des élèves plus impliqués

Consigne donnée aux élèves : *"L'eau qui coule à la borne-fontaine est une eau de rivière traitée afin d'être mise à la disposition du consommateur. Quels sont les étapes, les mesures et les produits chimiques utilisés dans cette opération ? C'est ce que nous allons tenter de découvrir en nous rendant à la station de traitement"*. La fiche distribuée modélisait le processus en différentes étapes se déroulant dans des lieux différents (bassins) que les élèves devaient identifier au cours de la visite guidée par les techniciens.

Le document 2 reproduit une fiche remplie par un groupe d'élèves.

• **Étude de quelques règles de sécurité dans la manipulation des produits chimiques en 7^e**

Les élèves ont tout d'abord rempli la grille d'observation correspondant aux professionnels qu'ils visitaient. Le document 3.1. donne l'une de ces fiches remplie par un groupe d'élèves lors de la visite au forgeron.

Le rapporteur de chaque groupe a ensuite, en classe, exposé oralement les résultats de l'enquête afin que chacun prenne connaissance des règles de sécurité en vigueur dans les autres professions. Puis des discussions ont été organisées entre les élèves pour les aider à prendre conscience de la multiplicité des risques, des dangers des usages des "produits chimiques", des règles de sécurité et des moyens de protection utilisés par les professionnels. Cette discussion a débouché sur une fiche de synthèse (document 3.2).

• **Éducation à l'environnement**

La discussion avec les différents professionnels et la comparaison de leurs pratiques a aussi conduit à la production collective en classe de 8^e d'une fiche de synthèse sur les combustibles (document 4)

Des discussions sur la protection de l'environnement ont ensuite été organisées.

• **Étude des mesures et instruments en 7^e**

une chimie plus
abordable
et un lien social
consolidé

C'est ici aussi une mise en commun d'observations de différents groupes d'élèves en visite chez des professionnels différents qui donne lieu à une mise en commun pour distinguer les substances concernées par ces mesures, les grandeurs mesurées, les instruments utilisés. Au delà de la désignation, les élèves avaient à dessiner les instruments et à décrire la façon de les utiliser (document 5).

Dans cette première classe de collège, les visites étaient ainsi organisées pour repérer différents aspects de l'activité des professionnels et apportaient une base de références à exploiter en classe.

6. LE POINT DE VUE DES ÉLÈVES SUR CES PRATIQUES NOUVELLES D'ENSEIGNEMENT

C'est un satisfecit général qui s'exprime, en réaction à un enseignement jugé trop théorique : *"on aimerait bien apprendre de cette façon au lieu d'apprendre la théorie en classe ; ça nous permet de voir et de bien comprendre"*. Le rôle de l'action personnelle est repéré : *"il n'est pas difficile de comprendre quand nous-même faisons les expériences"*. Différents statuts de connaissances sont différenciés : *"nous montrant certaines choses qui seraient difficiles à comprendre en théorie"*

L'ancrage dans la vie courante est apprécié : *"on apprend des choses importantes et peut être pratiquer un peu dans la vie courante"*

Enfin, l'interaction avec des personnes en activité professionnelle est valorisée : *"comprendre plus facilement car nous parlons avec des travailleurs occupés dans leur métier"* avec éventuellement une perspective d'activité future : *"on ne sait jamais, un jour on pourrait y travailler"*.

Fiche "élève" n°5

Collège : E.O. Toul
 Classe : 9^e année
 Groupe n° : 5
 Date : 21/06/99

Nom et prénom(s) des éléments du groupe :
 1/ S.A. Tidjane Diello 2/ Adama M'niat
 3/ F. Layon Camara 4/ Galimato Diello
 5/ Mariame Bah

les métaux / professionnels : forgerons-orfèvres

à partir des caractéristiques physiques et chimiques que vous allez recueillir pendant cette manipulation avec le forgeron, trouvez le nom du métal qui correspond à chacun de ces échantillons marqués de E1 à E7 qui vous sont présentés

échantillon	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
observez	noir	grise	noir	noir	noir	blanc grisâtre	grise
touchez	solide	solide	solide	solide	solide	solide	solide
soupelez	lourd	léger	léger	léger	léger	léger	léger
pliez	non	pliable	non	non	non	pliable	pliable
rayez avec une pointe d'acier	rayable	rayable	rayable	rayable	rayable	c'est rayable	rayable
approchez un aimant	ne prend pas	ne prend pas	ne prend pas	ne prend pas	ne prend pas	ne prend pas	ne prend pas
cherchez des traces de rouille	pas de traces	pas de traces	pas de traces	pas de traces	pas de traces	pas de traces	pas de traces
rayez et mettez de l'eau	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction
rayez et mettez de l'acide sulfurique	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction
rayez et mettez de l'acide nitrique (nitrique)	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction
rayez et mettez de l'acide chlorhydrique	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction
rayez et mettez de la soude	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction	pas de réaction
écrivez le nom de l'échantillon que vous avez identifié	le fer	alliage (acier)	le cuivre	le nickel	le fer	le métal	le manganèse
il sert à fabriquer quoi ?	des tôles des ferrailles	des bords marmites	des bijoux	des pièces	des portes fenêtres	des tôles	des machines

qu'avez-vous retenu à la suite de cette visite ? cette expérience nous a permis de mieux assimiler les réactions des métaux avec les acides, de les comprendre par rapport à la théorie que pensez-vous de cette manière d'apprendre ? ce n'est pas difficile de comprendre quand nous même nous faisons l'expérience.

Document 1. Fiche de synthèse de l'étude des métaux en 9^e

répondez aux questions posées dans cette fiche selon l'ordre (I), (II), (III), (IV), (V), (VI) et (VII)

Collège : E.O.I.	Nom et prénom(s) des éléments du groupe :
Classe : 8 ^e année	1/ Elhannou Salammou
Groupe n° : 1	2/ Mariama Cira Diello
Date : 31/08/99	3/ Omar Fathe Gilla

Professionnel : technicien des eaux de consommation/ traitement des eaux des Grandes Chutes

Eaux des Grandes Chutes contenant :

(I) bassin de réception

(II) bassin de coagulation-floculation

(III) bassin de décantation-filtration

(IV) bassin de désinfection

(V) bassin de stérilisation

(VI) bassin de neutralisation

(VII) bassin de stockage de l'eau potable

réseau de distribution

1 donnez la valeur des grandeurs mesurées dans le bassin de réception ?
 pH = 6,5 température = 26°C dureté = 145 mg/l
 CaCO₃

2 à quoi vont servir ces mesures ?
 Pour connaître le pH, le traitement de l'eau

3 qu'est-ce que le technicien met dans le bassin de coagulation-floculation ?
 le sel sulfate d'alumine et de la chaux

4 pour faire quoi ?
 Pour rassembler les particules suspendues dans l'eau et former les flocs de coagulation de l'eau

5 qu'est-ce que le technicien ajoute dans le bassin de décantation-filtration ?
 le sable et l'hypochlorite de calcium

6 quel rôle joue ce qui est ajouté ?
 rendre claire l'eau

7 qu'est-ce qui est retiré et jeté dans la nature ?
 on y retire des déchets, les matières impures

8 donnez la valeur des grandeurs mesurées dans ce bassin ?
 pH = 6,0 température = 26°C taux de chlore = 0,75 mg/l conductivité = 450 µg/l

9 qu'est-ce que le technicien met dans le bassin de désinfection ?
 hypochlorite de calcium

10 pourquoi ?
 Pour tuer les algues

11 donnez la valeur de la grandeur mesurée dans ce bassin
 pH = 6,5

12 qu'est-ce que le technicien met dans le bassin de stérilisation ?
 chlore au mg

13 quel est l'objectif visé par le technicien ?
 tuer les petits microbes

14 qu'est-ce que le technicien met dans le bassin de neutralisation ?
 hydroxyde de calcium

15 quel est le rôle de cette substance chimique dans ce bassin ?
 pour protéger les muets de l'eau

16 donnez la valeur des grandeurs et les caractéristiques testées dans le bassin de stockage ?
 pH = 7,5 température = 26°C couleur = incolore
 odeur = inodore
 saveur = sans saveur

17 à quoi ces tests servent-ils au technicien ?
 pour s'assurer que l'eau est consommable et sans danger

qu'avez-vous retenu à la suite de cette visite ?
 Pour avoir une eau propre et propre il faut faire les mesures convenables partout capés
 faire la désinfection pour le bien des consommateurs

que pensez-vous de cette manière d'apprendre ?
 je pense que c'est très bien, on apprend de choses importantes et peut être pratiquer sur eux dans la vie on n'a pas peur de parler sur eux pour nous pour nous faire plaisir

Document 2. Fiche d'étude du traitement de l'eau potable en 8^e

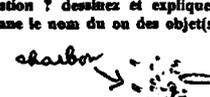
Fiche "élève" n°1

Collège : EOFA Classe : 7^e année Groupe n° : 1 Date : 1.1.6.99	Nom et prénom(s) des éléments du groupe : 1/ Saouda, Aïda 2/ Mariam, Fayla 3/ Farah, Diab
la sécurité professionnel : forgeron (répondez aux questions suivantes) quel(s) danger(s) rencontre-t-on dans cette profession ? Il y a des brûlures par l'acide Le danger de la respiration gaz toxiques Les brûlures par le charbon	
quel matériel utilise(nt) ce(s) professionnel(s) pour se protéger ?	gants lunettes masque évite de travailler les contre le vent
contre quoi se protège(nt) ce(s) professionnel(s) ?	les acides contre les brûlures par acide contre les morceaux pas de métallique masq. gaz toxiques
que fait (font) ils pour protéger les autres	conseiller les étrangers de ne pas s'approcher
les accidents sont-ils fréquents ? Non, les accidents ne sont pas fréquents	
qu'avez-vous retenu au cours de cette visite ? nous, les accidents ne sont pas fréquents ce genre de travail nous a donné beaucoup d'expériences	
que pensez-vous de cette manière d'apprendre ? nous aimerions travailler de cette façon, ça nous permet de connaître les regards des différents travaux effectués par forgerons, et ça permet de voir avec quoi ils travaillent	

Document 3.1. Fiche d'observation sur les règles de sécurité dans la manipulation des produits chimiques en 7^e

produit chimique	profession	usage (s) du produit	danger (s) du produit	moyens de protection
acide sulfurique	chargeur de batterie	Produit de l'éclairage électrique	brûlures des mains et des yeux	lunettes, gants, habits en caoutchouc
acide nitrique	forgeron-orfèvre	nettoyage des métaux	brûlures, respiration, gaz toxiques	masques, lunettes, gants
acide chlorhydrique	forgeron-orfèvre	nettoyage des métaux	brûlures, respiration, gaz toxiques	masques, lunettes, gants, etc.
soude caustique	savonnier	Produit de lavage	brûlures des mains et des yeux	lunettes, masques
eau chaude	cuisinière	Pour cuire les aliments	brûlures	Ne pas verser de l'eau dans de l'eau chaude
matière plastique	cuisinière	allumer le feu	brûlures des mains	Ne pas utiliser pour les matières plastiques
huile	cuisinière	Pour faire les aliments	brûlures des mains	gants, masques, l'eau dans feu
chlore gazeux	technicien des eaux de consommation	désinfection	brûlures, intoxication, brûlures, asphyxie	gants, masques
charbon	forgeron-orfèvre	pour faire fonder le métal	pour fonder brûlures, asphyxie	lunettes, gants
matière plastique	plasticien	Pour fabriquer des chaussures	brûlures, asphyxie	lunettes, masques, etc.

Document 3.2. Fiche de synthèse sur les règles de sécurité

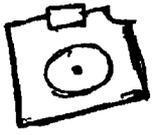
combustibles	forgerons-orfèvre	cuisinière	charbonnier
que brûlent ces professionnels ?	Le charbon	Le charbon	Le charbon Le bois
quelle est la nature du / des combustible(s) utilisé(s) ? (cochez ce qui correspond) et donnez le(s) nom(s)	solide <input checked="" type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux <input type="checkbox"/>	solide <input checked="" type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux <input type="checkbox"/> le nom du combustible est le charbon	solide <input checked="" type="checkbox"/> liquide <input type="checkbox"/> gazeux <input type="checkbox"/> il y a le bois
d'où viennent ce (s) combustible (s) ?	dans la brousse	dans les brousses	dans les brousses
quels sont ses avantages ?	Peux mieux se repérer le charbon y a pas de feu y a pas de fumée y a pas de danger	Il y a pas de fumée y a pas de danger les cuisinières	Se moue par rapport au feu. Une préparation rapide, les habits, etc.
quels sont ses inconvénients ?	Il attire les personnes, ils brûlent la forêt, ceux qui ont les bras à l'air	Il y a pas de fumée, de brûlement et attire les personnes	Il brûle dans la forêt, en forêt, il envoie les personnes à l'écart
combustion			
ces professionnels utilisent la combustion pour faire quoi ?	Il brûle le fer	pour faire les préparations	pour faire les charbons
où font-ils cette combustion ? dessinez et expliquez comment c'est fait et donnez le nom du ou des objet(s) utilisé(s)	Se fait par combustion dans un fourneau foyer 	Se fait cette combustion de la cuisson au four 	Se fait cette combustion par terre 
comment alimentent-ils le feu ?	ils brûlent les charbons, ajoutent un morceau de charbon allumé et tiennent les branches à l'écart	ils ajoutent le pétrole et le allumette	ils brûlent les brousses, les charbons, le bois, ils brûlent le bois avec du feu
avez-vous remarqué des transformations pendant la combustion ?	physiques <input type="checkbox"/> chimiques <input checked="" type="checkbox"/>	physiques <input type="checkbox"/> chimiques <input checked="" type="checkbox"/>	physiques <input type="checkbox"/> chimiques <input checked="" type="checkbox"/>
qu'est-ce que la combustion donne ?	les fumées, le feu, le gaz	les fumées, le feu	la combustion et le charbon
selon vous, la combustion est-elle (cochez dans chacun des cas, la case qui convient)	complète ? <input checked="" type="checkbox"/> Outil incomplète ? <input type="checkbox"/>	complète ? <input checked="" type="checkbox"/> Outil incomplète ? <input type="checkbox"/>	complète ? <input type="checkbox"/> incomplète ? <input checked="" type="checkbox"/>

Document 4. Fiche de synthèse sur les combustibles en 8^e

Fiche "élève" n°2

Collège : <u>St. Mary's Convent School</u> Classe : <u>7e année</u> Groupe n° : <u>6</u> Date : <u>24-06-99</u>	Nom et prénom(s) des éléments du groupe : 1/ <u>Salish Khany</u> 2/ <u>Itatoumata Lou</u> 3/ <u>Indoumane Diello</u>
--	---

la mesure
professionnel :
(remplissez cette fiche conformément aux questions qui vous sont posées)

il utilise quoi pour mesurer ? (cochez la case qui correspond)	"pot"	pipette	balance	"litre"	densimètre	pH-mètre	thermomètre
dessinez le ou les instrument(s) de mesure que tu as observé(s)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
							
il mesure quelle(s) substance (s) ?	- <u>eau</u>						
il mesure quelle(s) grandeur(s) ?	- <u>desinfectas</u>						
expliquez comment il mesure cette ou ces grandeur(s) ?	<p>- <u>le volume</u> : verser dans le pot, il a regardé sur la graduation</p> <p>- <u>masse</u> : Il a mis le verseau sur la balance pour connaître la masse après il a mis le corps dans le verseau pour connaître le poids. Il n'a pu voir repérer le poids de ce corps, il a trouvé 25g</p> <p>- <u>température</u> : la température de la salle fait 25°C</p> <p>- Il a utilisé la pipette et l'apourvette pour repérer les quantités d'eau</p> <p>- <u>pH</u> : Il a plongé le pH de l'eau pour qu'il se stabilise et pour trouver le nombre exact et il a trouvé 6,14</p>						
qu'avez-vous retenu à la suite de cette visite ?	<p>Nous avons appris les manières dont on traite l'eau minérale et nous avons appris aussi que on extrait cette eau dans le pot. on utilise le pot, l'apourvette, le pH-mètre, thermomètre, balance pour la mesure</p> <p>que pensez-vous de cette manière d'apprendre ?</p> <p>On aimerait bien apprendre de cette façon au lieu d'apprendre en théorie en classe, ça nous permet de voir et de bien effectuer les pratiques</p>						

Document 5. Fiche de travail sur l'étude des mesures et instruments en 7^e

CONCLUSION

Ce travail a consisté à essayer d'élaborer les bases d'un enseignement de la chimie au collège en Guinée-Conakry qui s'appuierait sur des pratiques de professionnels dont l'activité relève du champ des phénomènes chimiques.

Dans des classes à fort effectif, sans matériel, sans laboratoire, où les élèves sont principalement auditeurs et manquent de référent pour situer le discours de l'enseignant, les savoirs appris au collège s'avèrent peu opérationnels. Un quart des élèves repèrent les usages quotidiens de produits chimiques étudiés en classe, sont conscient des dangers qu'ils peuvent présenter, savent lire leur environnement en termes de réaction chimique. Le savoir scolaire reste déconnecté du monde quotidien hors l'école.

La difficulté à construire des connaissances de chimie sur la seule base d'énoncés et de formules avait déjà été soulignée. Des propositions avaient été faites de mise à disposition de petit matériel. Cette solution ne résout pas le problème de l'approvisionnement en produits chimiques, de l'absence de laboratoires et ne contribue pas à lier les savoirs scolaires et le monde hors l'école.

C'est une autre voie que nous avons cherché à explorer : utiliser les ressources locales que constituent les pratiques professionnelles dont l'activité s'inscrit dans le champ de la chimie.

Nombreux sont les professionnels qui utilisent des substances dont on parle en classe de chimie (éventuellement sous un autre nom), qui effectuent des transformations chimiques, qui disposent d'instruments absents des classes, qui mettent en œuvre des techniques que l'on décrit en classe, qui possèdent par l'expérience des compétences spécifiques à l'exercice de leur activité.

Avant de nous lancer dans l'exploration des ressources que peuvent constituer les pratiques professionnelles, nous avons interrogé des enseignants pour jauger la faisabilité du partenariat envisagé. Ils se sont montrés conscients de l'absence de référent empirique, partagés sur la place à accorder aux liens entre savoir institutionnalisé et savoirs en situation (la place temporelle peut être selon les uns ou les autres inversée). En ce qui concerne le recours à des professionnels, aucun rejet de principe n'a été enregistré. La place à leur accorder varie d'un enseignant à l'autre (place au geste ? place à la parole ?). Certains reconnaissent aux artisans des compétences qu'eux-mêmes ne possèdent pas. D'autres pensent à un partenariat complémentaire où l'école ne serait pas la seule bénéficiaire et envisagent une évolution possible des pratiques artisanales. Les propos de ces enseignants confortent le projet de partenariat entre l'école et les professionnels hors de l'école, à la fois au bénéfice des connaissances des élèves, au bénéfice des praticiens, au bénéfice des liens entre deux mondes.

C'est sur cette base que nous avons cherché à faire quelques propositions d'activités scolaires en relation avec les programmes, réalisables dans le contexte actuel, c'est-à-dire avec des professeurs débutant dans des pratiques pédagogiques autres qu'expositives et qu'il ne faut pas bousculer, avec des professionnels parfois réticents et qu'il ne faut pas effrayer, avec des élèves qui sont au cours de ces visites chez les professionnels parfois plus intéressés par bien d'autres choses que les quelques points sur lesquels on souhaite centrer leur attention.

Cette nouvelle forme d'enseignement ne peut être pensée et réalisée que sur la base d'une étroite collaboration entre enseignants, praticiens proches de la chimie, élèves et autorités du système éducatif guinéen. Les activités proposées aux élèves s'enrichiront lorsqu'elles auront acquis droit de cité.

Alfa Oumar DIALLO
GREADE, Conakry
Claudine LARCHER
INRP, Paris

BIBLIOGRAPHIE

- AMALBERTI, R. (1991). Savoir-faire de l'opérateur : aspects théoriques et pratiques en ergonomie in R. Amalberti, M. de Montmollin et J. Theureau (eds). *Modèles en analyse du travail*. Collection psychologie et sciences humaines. Liège : Mardaga. pp. 279-294.
- DELBOS, G. et JORION, P. (1990). *La transmission des savoirs*. Collection : Ethnologie de la France. Paris : Éditions de la Maison des sciences de l'homme.
- EVRRARD, N. (2001). *L'objectivation d'un phénomène chimique : exemple de l'électrolyse*, Thèse, ENS Cachan.
- Guide de l'UNESCO pour les professeurs des sciences (1981). Lausanne : Les presses de Lausanne.
- LAYTON, D. (1988). *Innovations dans l'enseignement des sciences et de la technique*, Volume 1, Paris : UNESCO.
- MARTINAND, J.-L. (1986). *Connaître et transformer la matière*. Berne : Peter Lang.
- MARTINAND, J.-L. (1992). *Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris : INRP/LIREST.
- ROGALSKI, J. et SAMURÇAY, R. (1994). Modélisation d'un savoir de référence et transposition didactique dans la formation professionnelle de haut niveau in G. Arsac et al *La transposition didactique à l'épreuve*. Collection Travaux et Thèses en didactique. Grenoble : La Pensée Sauvage. pp. 35-60.
- SAMURÇAY, R. (1992). Des modèles d'opérateurs au modèle de référence : outil de formation pour la supervision d'un processus à long délai de réponse in *Actes du séminaire de disciplines technologiques*, Cachan : LIREST/CIFET/INRP, pp. 47-51.
- SCHÖN, A.S. (1994). *Le praticien réflexif. À la recherche des savoirs cachés dans l'agir professionnel*. Québec : Éditions Logiques.
- VERGNAUD, G. (1990). *L'enfant, la mathématique et la réalité*. Berne : Peter Lang.