

LE CORPS PUR : QU'EN PENSENT LES ELEVES ?

Ezio ROLETTO

Gruppo di Didattica della Chimica
Università di Torino - Italie

1- INTRODUCTION

Notre groupe est en train de mener une recherche/action sur quelques notions de base de la chimie, telles que corps pur, réaction chimique, etc... Le but de cette recherche est de mettre en évidence les difficultés rencontrées par les apprenants à s'approprier ces concepts, afin d'en tenir compte dans l'organisation et la gestion des activités d'enseignement. Dans cette communication sont résumés les premiers résultats concernant la notion de corps pur.

2- METHODOLOGIE

Dans un premier temps nous avons utilisé l'entretien comme outil pour explorer les conceptions d'élèves à différents niveaux de scolarité (classes de troisième et seconde) et dans différentes filières du secondaire (lycées, professionnels, techniques et scientifiques). Un groupe d'enseignants de chimie du second cycle de l'école secondaire a participé à cette recherche en menant les entretiens qui ont intéressé : 14 élèves de troisième (cinq mois d'apprentissage de la chimie) et 12 élèves de seconde (un an et demi d'apprentissage) d'un lycée professionnel; 16 élèves de seconde (un an d'apprentissage) d'un lycée technique; 11 élèves de première d'un lycée scientifique (un an d'apprentissage).

Les entretiens ont été organisés de deux façons différentes :

- Aux élèves de troisième du lycée professionnel on posait la question suivante :

"Les chimistes emploient des termes tels que : élément, composé, réactif, corps pur, etc... ayant une signification scientifique bien précise. Quelles sont tes idées personnelles à propos des corps purs " ?

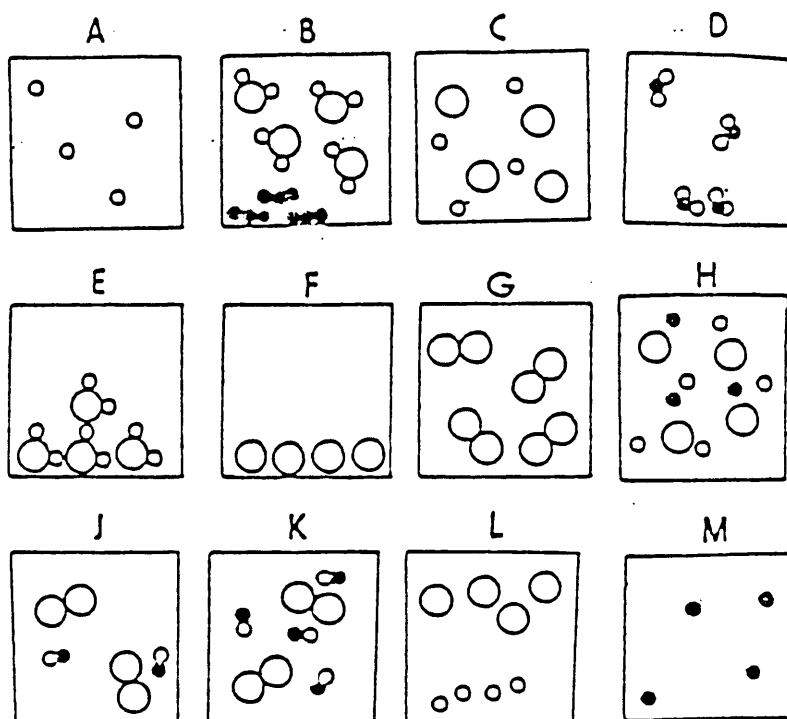
- Aux élèves des autres groupes on montrait des récipients transparents contenant les produits qui figurent au tableau 1.

Tableau 1 : Substances présentées aux élèves

Fer (poudre)	Aluminium (poudre)	Soufre
Zinc (gouttes)	Sulfate de potassium	éthanol
lait	carbonate de sodium	vinaigre
estragon	trichlorométhane	
huile d'olive extravierge		

Chaque récipient était accompagné par un petit carton indiquant le nom du produit ainsi que son symbole (corps simples) ou bien sa formule chimique (corps composés). Chaque élève était invité à désigner les corps purs; ensuite, au cours de l'entretien, on discutait les critères de choix. On terminait l'entretien en montrant à l'élève les dessins qui figurent au tableau 2 et en lui demandant de signaler ceux qui, d'après lui, représentaient des corps purs et de justifier son choix.

Tableau 2



3- RESULTATS ET DISCUSSION

Pour définir les corps purs, les élèves font appel à une large palette de critères, parmi lesquels ceux que l'on peut juger scientifiques sont presque toujours partiels ou déformés.

3-1. CRITERES EMPIRIQUES

Parmi ces critères on trouve l'absence de pollution ("l'eau de mer, si elle n'est pas polluée, c'est un corps pur") et l'origine naturelle ("les corps purs sont des produits naturels, utilisés tels quels"). Ce dernier est partagé par un nombre important d'élèves, pour lesquels le miel, le lait, le pétrole, les minerais sont tous des corps purs.

3-2. CRITERES SCIENTIFIQUES

a) Mélange/non mélange

Très nombreux sont les élèves qui pensent qu'un corps est pur "... quand il n'est constitué que d'un seul corps, d'une seule matière", mais il faut noter que, pour un certain nombre d'élèves, les mélanges homogènes sont des corps purs. En outre, pour plusieurs élèves les mélanges de corps purs sont eux-mêmes des corps purs, "... parce qu'on ne trouve que des éléments chimiques" ou bien "... parce qu'on a mis ensemble plusieurs éléments chimiques sans qu'il y ait réaction chimique".

b) Nature chimique du corps

Presque tous les élèves donnent comme exemple de corps purs "... les éléments chimiques", parce qu'ils "... ne sont pas des agrégats de différents éléments". A la suite de ce genre d'argumentation, on comprend facilement pourquoi ceux qui ajoutent aussi les corps composés sont beaucoup moins

nombreux. Les corps composés posent des difficultés parce que "... dans leur formules on trouve différents éléments".

c) Invariance de la substance au cours des transformations physiques

Un seul élève est de l'avis qu'un corps est pur si "... dans les changements d'état physique, il reste toujours le même", mais il n'arrive pas à préciser la signification de "rester le même", étant incapable de faire appel à la structure particulière de la matière.

d) Nature des particules constituant les corps

Deux élèves seulement donnent une définition de corps pur en se référant au modèle particulière : pour l'un des deux, "... les corps purs sont constitués par des éléments ou des molécules du même type; pour l'autre, "les corps purs sont ou bien des éléments ou bien des composés dont les molécules sont constituées par des éléments en rapport molaire bien précis, qui ne change jamais". Il faut souligner l'usage très commun du mot "élément" au lieu d'atome ou de corps simple.

En ce qui concerne l'analyse des dessins (Tableau 2), la plus grande partie des élèves sont de l'avis que des corps purs sont représentés seulement dans les figures A, F, G et M où les petits ronds sont tous du même type; par contre, des mélanges (corps non purs) sont représentés dans toutes les autres figures, où l'on trouve des petits ronds différents. Il est à remarquer que plusieurs élèves considèrent les figures C et J comme des illustrations de corps composés, par ailleurs jugés corps non purs. Cela fait penser que pour ces élèves les composés chimiques sont le résultat d'une aggrégation ou addition d'atomes : telle idée ouvre bien de questions sur les conceptions des élèves à propos de la réaction chimique.

4- CONCLUSIONS

Ne disposant que d'un nombre restreint d'entretiens nous ne pouvons pas tirer de conclusions définitives; néanmoins, cette recherche nous permet de dégager quelques éléments utiles pour la mise au point d'activités d'enseignement/apprentissage.

Tout d'abord il faut souligner le nombre très restreint d'élèves qui font appel au modèle particulière pour définir le corps pur, même après une longue période d'études en chimie. Il est évident que l'appropriation de ce modèle est un obstacle important et que l'enseignement actuel ne permet pas à la majorité des élèves de le franchir. Par ailleurs, presque tous les élèves définissent la pureté par opposition au mélange. Il s'agit, à notre avis, d'une conception à laquelle on pourrait faire appel après la construction d'un modèle particulière simple, qui ne comportait que la notion de particule indivisible et insécable, tel le modèle proposé par les chercheurs du LIRESPT.

On pourrait alors travailler, d'abord du point de vue empirique, sur la notion de mélange, souvent limitée aux mélanges hétérogènes. Toujours du point de vue empirique, les élèves pourraient alors construire la notion de corps pur comme substance identifiable et non séparable.

Le passage du niveau empirique à celui du modèle permettrait de construire la notion de corps pur comme substance constituée par des particules du même type, un mélange étant constitué par des particules de différents types. Telle approche devrait permettre de neutraliser l'obstacle représenté par l'équivalence "naturel - pur", qui est très fréquente. Ce travail est en cours avec des élèves de différents niveaux de scolarité.