

Chapitre II. Décider d'approfondir ou non une question ou « du bon usage des boîtes noires » (pas celle des avions)

Pourquoi enseigner cette compétence

Dans la vie courante, on est souvent amené à utiliser des objets (un ordinateur, une voiture, ...) sans nécessairement savoir comment cela fonctionne. On est aussi confronté à des concepts, des questions sans vraiment les maîtriser (un tsunami, la question israélo-palestinienne, ...). On n'éprouve pas toujours le besoin de comprendre ces mécanismes. Il s'agit de boîtes noires qu'on décide d'ouvrir ou pas. Dans le cadre d'un projet particulier, on peut être amené à vouloir approfondir certaines questions.

Les jeunes devraient donc pouvoir acquérir la compétence du "bon usage des boîtes noires"; autrement dit, la capacité d'évaluer quand il est utile d'en ouvrir une pour clarifier une question ou quand il est utile de la laisser fermée parce qu'elle n'apportera rien d'intéressant dans le contexte ou le projet qui les occupe. Ainsi, quand on décide de préparer soi-même sa première omelette, de réparer sa mobylette, de rénover sa chambre, d'acheter une voiture, d'avoir un enfant par procréation assistée, de choisir une alimentation équilibrée, quand on veut comprendre le jargon d'un médecin, etc. Il faut se décider à clôturer ses investigations pour agir. Ne pas le faire, c'est se retrouver dans une situation paralysante où l'action est sans cesse différée car, à force de vouloir tout maîtriser, tout savoir, on enfonce toujours de nouvelles portes.

D'autres situations où cette compétence est en jeu

Quand l'ordinateur se plante et qu'on se demande jusqu'à quel point cela vaut la peine de comprendre le problème.

Quand on écoute le journal télévisé et qu'on décide de comprendre, ou pas, un fait d'actualité. En cas de panne d'électricité, si je décide ou pas de la réparer moi-même.

Quand je lis un livre, si le sujet m'intéresse, je me documente davantage.

Quand une situation m'intéresse et que j'ai envie de l'approfondir.

Quand je suis amoureux d'une personne, pourquoi le suis-je d'elle et pas d'une autre qui a tout pour plaire ?

Pour suivre un match de base-ball à la télévision, j'essaie de comprendre les règles ou je change de chaîne.

Lorsque un professeur utilise un mot tel que «épistémologie», ou j'essaie de comprendre de quoi il s'agit ou bien je me contente d'avoir compris le contexte général.

Quand je participe à une fête et que je me laisse imprégner par l'ambiance sans avoir envie de décoder tout ce qui se passe. Etc.

1. Présentation de la compétence

Notons d'abord que les boîtes noires dont nous parlons ici n'ont rien à voir avec les boîtes noires des avions. Le concept dont nous parlons a d'abord été forgé par des physiciens et puis transféré à beaucoup d'autres disciplines.

Par cette notion de "boîte noire" nous désignons quelque chose — objet ou concept — que l'on utilise sans chercher à savoir comment il fonctionne. Par exemple, je peux utiliser mon lave-vaisselle, mon four à micro-ondes, etc., comme une boîte noire au sens où je ne m'intéresse qu'à ce qui entre et sort et pas au fonctionnement interne. Ce peut être aussi, par exemple, l'ordinateur ou l'aspirine ou la notion de réaction chimique ; tous ces exemples sont tirés des sciences mais le concept est utilisé dans d'autres disciplines. Par exemple, la notion d'inconscient en psychologie est une boîte noire dans la mesure où on l'utilise sans en avoir une théorie bien établie. Ainsi en va-t-il aussi des idées de clarté pour un exposé, d'amitié en psychologie, de piété en théologie, de conscience en philosophie, etc.

Ainsi, on peut considérer tout concept (scientifique, technique ou autre) comme une boîte noire. Par exemple, je peux parler du Sida, de l'atome, des virus, de réactions chimiques, de crise économique, etc., sans nécessairement connaître les théories sous-jacentes à ces notions. Cette méconnaissance relative de théories ne signifie nullement que je ne peux pas discuter de ces sujets. En effet, qu'on le veuille ou non, chacun de nous s'est spécialisé dans l'un ou l'autre domaine, ce qui ne l'empêche pas de discuter de ceux qu'il connaît moins bien.

Dans certaines situations, si l'on veut pouvoir agir plus efficacement ou en savoir plus, il peut devenir intéressant d'ouvrir des boîtes noires. La question se pose alors de savoir jusqu'à quel point on juge nécessaire de connaître une théorie pour pouvoir agir efficacement. Ainsi, on peut s'interroger sur la nécessité d'avoir un savoir approfondi de l'immunologie pour prendre et/ou comprendre des mesures de prévention contre le Sida ou d'autres maladies d'origine virale. La connaissance de la formule chimique de l'aspirine est-elle nécessaire pour utiliser ce médicament ? L'utilisation d'un lave-vaisselle nécessite-t-elle des notions d'électronique ? Doit-on avoir des solides connaissances en JAVA pour pouvoir utiliser un ordinateur ? L'usage de la ville nécessite-t-il qu'on en comprenne le fonctionnement ? L'établissement de bons comptes exige-t-il qu'on comprenne pourquoi on les fait de telle ou telle façon ? Et pour comprendre qu'on est libre, doit-on posséder les théories de la liberté ? Etc.

Souvent, nous devons décider, à un moment donné, d'arrêter l'acquisition de connaissances (l'ouverture de boîtes noires) pour clore les délibérations et agir. À l'école, au moment où on réalise un exposé sur un sujet, ou quand on doit remettre un mémoire de fin d'études, on laisse toute une série d'éléments peu explorés : ce sont des boîtes noires qu'on a décidé de ne pas ouvrir, etc.

Dans la vie courante, on est souvent amené à réfléchir sur des questions qu'on avait considérées comme allant de soi : c'est ouvrir des boîtes noires qu'on avait laissées fermées. Ainsi, quand on décide de construire ou de rénover une maison, d'avoir un enfant par procréation assistée, d'acheter une voiture, de placer une personne âgée dans un home, de choisir une alimentation équilibrée, etc. A un moment donné pourtant, il faut bien se décider à clôturer ses investigations pour agir. Ne pas le faire, c'est se retrouver dans une situation paralysante où l'action est sans cesse différée, car, à force de vouloir tout maîtriser, tout savoir, on enfonce toujours de nouvelles portes.

Dans la pratique, nous sommes souvent amenés à travailler dans une certaine urgence et dans un temps limité. C'est là qu'apparaît l'utilité d'acquérir un usage efficace de l'ouverture des boîtes noires. Dans les sciences dites à projets, comme la médecine et l'ingénierie, on est souvent confronté à ce genre de problème. Ainsi, un médecin qui se trouve face à une personne qui fait une crise cardiaque ne peut se permettre "d'ouvrir trop de boîtes noires" avant d'agir. Il doit réagir rapidement avec les moyens du bord. Les jeunes devraient donc pouvoir acquérir cette compétence du "bon usage des boîtes noires"; autrement dit, la capacité d'évaluer quand il est utile d'ouvrir une boîte noire pour clarifier une question ou quand il est utile de la laisser fermée parce qu'elle n'apportera rien d'intéressant dans le contexte ou le projet qui les occupe. Il est important de leur enseigner à limiter l'exploration d'un sujet si celle-ci entraîne une consommation importante de temps et d'énergie et/ou si elle n'aide pas à mieux résoudre le problème qui les occupe.

2. Conceptualisation

Cette méthode demande que les élèves soient partie prenante à chaque moment de la démarche. Le professeur adoptera le plus possible une attitude d'écoute et de guide pour que les jeunes soient impliqués dans la construction de la compétence.

Nous développerons le modèle selon les étapes suivantes (transférables à des compétences non disciplinaires)

Tenir compte de la dimension affective et du processus métacognitif tout au long de la démarche	<ol style="list-style-type: none"> 1. S'appuyer sur son expérience (positive ou frustrée) pour expliciter les représentations spontanées et ses réactions affectives. 2. Essayer une première définition spontanée de la compétence. 3. Raconter une série de situations où cette compétence pourrait être applicable (situations qu'on peut considérer comme analogues selon certains critères, qui présentent un "air de famille"). 4. Approfondir la conceptualisation (définition) de la compétence sur un cas particulier et tenir compte de la dimension affective des situations évoquées. 5. Se donner une définition plus affinée et plus transférable de la compétence (la conceptualiser et poser des attributs caractéristiques de son occurrence). 6. Tester la pertinence de la définition. 7. Élargir l'usage de la compétence suite à de nouveaux transferts et confrontations à la vie quotidienne et aux disciplines. 8. Évaluer, dans une perspective formative, ce qu'on a appris et estimer le chemin à parcourir encore. 9. Développer une métacognition. 10. Évaluer de manière certificative.
---	---

Étape 1. S'appuyer sur son expérience positive ou frustrée pour expliciter les représentations spontanées de la compétence et ses réactions affectives.

Dans cette première étape, il semble pertinent que les élèves explicitent, d'abord, ce qu'est, pour eux, une «boîte noire ». Par exemple, ils diront : « Pour nous, une boîte noire, c'est :

- ... une boîte ... noire (cette tautologie manifeste toute la difficulté à la fois de se représenter un concept et de l'exprimer) ;
- la boîte noire des avions ;
- une boîte dans laquelle on ne voit rien ;
- ...

Déjà, à partir de la boîte noire des avions, on peut entrevoir une première représentation, qui n'est pas encore celle de la compétence « faire bon usage des boîtes noires » :

- elle est fermée ;
- mais contient toutes les informations concernant le fonctionnement de l'avion ;
- on ne l'ouvre jamais, sauf en cas de crash ;
- on peut ne pas trouver la boîte noire ;
- ce sont des hyperspécialistes qui l'ouvrent parce qu'ils ont les outils adéquats pour comprendre et interpréter les données contenues dans la boîte ;
- ...

Maintenant que les élèves savent plus ou moins de quoi il s'agit quand on parle de « boîtes noires », ils peuvent proposer des situations auxquelles ils sont confrontés et qui peuvent être considérées comme proches de l'idée des boîtes noires des avions. Par exemple :

- l'ordinateur, un GSM, un lecteur de DVD, un interrupteur (on sait ce qui rentre, on sait ce qui sort, mais on ne sait pas ce qui a dedans) ;
- un moteur d'une voiture, un percolateur ;
- le fait de marcher, le fait de faire un mouvement ;
- le fait de dire des mots les uns après les autres et ce de façon cohérente ;
- ...

On peut considérer comme boîte noire tout système dont on sait ce qui rentre et ce qui sort et on ne sait pas ce qui se passe dedans.

On invite, ainsi, les élèves à raconter (mini récit) des situations de la vie où ils ont été amenés à faire une recherche sur un point spécifique que, jusque là, ils avaient utilisé sans chercher à comprendre comment ça fonctionnait. Par exemple, un élève peut se trouver intéressé par la manière dont les SMS sont envoyés à ses amis. Jusque là, l'élève a utilisé ce procédé sans chercher à comprendre les tenants et aboutissants de ce phénomène, donc comme une boîte noire. Cependant, une situation particulière peut l'amener à vouloir s'en donner une représentation: il commence alors à ouvrir la ou les boîtes noires. Un autre exemple, nous faisons fonctionner des interrupteurs au saut du lit (lumière, radio, cafetière, ...) sans pour autant s'y connaître en électricité. Ici aussi, une situation particulière (par exemple, une panne d'électricité, un interrupteur qui ne répond plus à la commande, ...) peut

amener l'élève à se poser des questions sur le comment et le pourquoi du « non » fonctionnement et il essayera d'ouvrir alors une boîte noire.

Ou encore, un élève peut se trouver intéressé à la manière dont les prix des denrées périssables baissent le samedi soir avant la fermeture des magasins. Jusque là, l'élève pouvait avoir utilisé ce phénomène comme une boîte noire sans chercher à comprendre les tenants et aboutissants de cet ajustement des prix ; mais une situation particulière peut l'amener à vouloir se donner une représentation du phénomène : il commence alors à ouvrir la boîte noire.

Dans cette première étape, les élèves font des mini-récits dans des domaines variés, disciplinaires ou non. Le cours de français, par exemple, peut être un lieu où on pourrait identifier comme une boîte noire la vie privée d'un écrivain, quitte, si cela devenait intéressant, d'ouvrir cette boîte noire. Au cours d'éducation physique, la façon dont les muscles sont détendus par un exercice peut être considérée comme une boîte noire, éventuellement à ouvrir quand cela en vaut la peine. La notion d'inflation – ou celle de comptabilité - est une boîte noire du monde économique. En sciences religieuses ou en anthropologie, l'idée de célébration rituelle peut être aussi considérée comme une boîte noire, etc.

Les élèves peuvent faire allusion à une expérience ratée. Par exemple, un élève de 5ème secondaire, a dû réaliser un travail sur les entreprises qui pratiquent le commerce équitable. Il disposait de 2 semaines et le travail ne pouvait pas dépasser 20 pages. Le commerce équitable est un sujet complexe, comportant toute une série de thématiques, et donc pour lui plusieurs boîtes noires. L'élève a voulu tout comprendre et horreur, les deux semaines se sont écoulées, il avait un gros classeur rempli de documentation ... et il s'est vu pénalisé. Il ne s'était pas rendu compte qu'il ne pouvait pas traiter toutes les thématiques (pour lui, les boîtes noires) pour mener à bien son travail.

Étape 2. Essayer une première définition spontanée du bon usage des boîtes noires.

Comme on le disait au début de cette section, nous appelons boîte noire un objet ou un concept qu'on peut isoler et utiliser sans en avoir une représentation théorique. Ainsi, le mécanisme d'envoi d'un e-mail peut être considéré comme une boîte noire. Pour l'organisateur d'une fancy-fair, la comptabilité peut être une boîte noire.

Maintenant, il s'agit de faire exprimer par les élèves, suite aux mini-récits, ce qu'ils entendent par « le bon usage des boîtes noires ». Utiliser à bon escient des boîtes noires, c'est :

- savoir qu'on utilise certaines « choses » et certains concepts sans pour autant comprendre leur fonctionnement ;
- à un certain moment nous sommes amenés à nous questionner, soit parce que quelque chose ne fonctionne pas, soit parce que d'une façon ou d'une autre, on est amené à se questionner par rapport à des situations courantes mais qui ne nous empêchent pas de continuer à vivre.

On est donc face à quelque chose qu'on ne connaît pas mais qui ne nous empêche pas d'aller de l'avant, la question est de savoir : faut-il ouvrir, ou pas, cette boîte noire (faut-il comprendre comment ça fonctionne, ou pas) ?

Étape 3. Raconter une série de situations où « savoir utiliser des boîtes noires » peut être utile. Etablissement d'une relation d'analogie entre ces situations.

Nous avons déjà signalé de nombreux exemples qui pouvaient être racontés grâce à la notion de boîtes noires. En voici quelques autres :

- en langues modernes : la manière dont les lettres G et W correspondent en anglais et en français (Guillaume- William, Gaulois-Wallon) peut être une boîte noire dont on laissera l'étude aux linguistes ;
- en technique mécanique : la façon dont on explique l'échauffement d'un pneu mal gonflé ;
- en géométrie : on peut utiliser le concept de tangence comme une boîte noire ;
- en couture : la raison pour laquelle un vêtement en tissu synthétique sèche plus vite qu'un vêtement de coton ;
- en cuisine : la raison pour laquelle on ne recongèle pas un aliment qui a été décongelé, la façon dont la mayonnaise industrielle est faite, ou le pourquoi de faire cuire un aliment avant de le surgeler;
- en philosophie : la notion de liberté ;
- dans la vie familiale : le prix d'un menu au restaurant, le prix des pommes au marché ;
- en géographie : les théories des éruptions volcaniques ;
- en dessin industriel: la raison pour laquelle on a choisi tel ou tel symbole.

Toutes ces situations ont un air de famille : ce sont des moments où l'on isole une problématique pour pouvoir l'aborder ou non en temps utile.

Étape 4. Approfondir l'analyse de la compétence sur un cas particulier en prenant en compte la dimension affective.

Nous allons ici nous intéresser à l'usage de boîtes noires relatives à des situations de personnes devant prendre leurs responsabilités face à quelqu'un qui n'est plus lucide et qu'on songe à mettre dans une maison de repos. On part de la perception initiale qu'on a de la situation et on se pose une série de questions. Si, par exemple, on est intéressé à la maison X, Y, Z, on s'interrogera sur les attentes de la personne, le prix de la pension, le nombre de pensionnaires, la qualité de la nourriture, des soins et du confort, l'écoute des besoins des gens, la distance et les relations entre le home et la famille, les ressources financières et psychologiques des proches, la valeur du service social... Chacun de ces domaines peut faire l'objet d'une étude particulière et, éventuellement, de la mise sur pied d'un groupe de travail et/ou de la consultation d'un spécialiste. Cependant, il est utile de se méfier d'une trop grande fragmentation et c'est pourquoi on prendra du temps pour se promener dans le home et converser avec les pensionnaires et le personnel. La manière dont c'est permis ou non nous renseignera aussi sur le type de transparence propre à la maison. Une enquête peut être faite

discrètement pour capter la qualité des relations. On sera aussi intéressé à prendre l'avis des familles.

Arrivé à ce point, on peut se demander si on n'a pas oublié quelque aspect important. On peut, par exemple, avoir perdu de vue que même une personne non lucide peut exprimer des souhaits et avoir parfois beaucoup de bon sens. Vient alors à l'esprit la question des animaux de compagnie, de la possibilité de loisirs, de l'accès à des commerces, de garder ses meubles, de l'attitude de la maison en cas de maladie et d'invalidité... Cela conduit aussi à s'interroger sur les droits et les obligations aussi bien des pensionnaires que du personnel, de la tolérance face à la diversité d'opinions idéologiques et religieuses, de l'atmosphère liée aux classes sociales les plus présentes dans l'établissement, etc.

On peut se rendre compte à ce point qu'on risque, dans tout cela, d'oublier d'interroger la personne concernée. Là encore, il y a une place pour une recherche précise à ne pas négliger.

Le caractère personnel de son avis peut nous faire prendre conscience que tout n'est pas que rationnel là-dedans. Quelqu'un peut dire, dans une relation affective, «moi, je n'aime pas cette maison, même si je ne sais pas pourquoi».

On se trouve face à un bon nombre de «boîtes noires». En effet, chacune de ces questions peut faire l'objet d'une étude séparée de la question globale. On pourrait ainsi examiner presque une infinité de boîtes noires. Leur bon usage implique qu'on leur donne des degrés de priorité en relation avec ce que l'on veut pour la personne en question. Pour pouvoir décider des priorités, il importe d'avoir, autant que possible, une idée claire de ce que l'on veut, mais sans oublier que ce n'est jamais tout à fait clair.

Comme on ne dispose pas d'un temps infini, il faudra décider des boîtes noires que l'on sélectionnera en vue d'investiguer plus systématiquement, de même que celles pour lesquelles on se contentera d'utiliser son bon sens.

L'ouverture d'une série de boîtes noires aura fortement éclairé notre vision de la maison de repos. Mais la sélection nécessaire comporte évidemment un risque : on n'est jamais dans une totale rationalité. Il faut, à un moment donné, s'arrêter de multiplier les informations pour conduire la recherche à son terme. Mais auparavant, cela vaudra la peine de prendre encore une fois distance critique vis-à-vis des choix effectués.

Étape 5. Se donner une définition plus raffinée de la compétence (la conceptualiser et poser des attributs et indicateurs).

Ayant ainsi mis en évidence une manière d'utiliser les boîtes noires, nous allons repasser en revue les étapes parcourues pour voir si ce qu'on a vu à propos de ce cas particulier peut être transféré dans une problématique plus générale. En d'autres mots : qu'est-ce que l'usage des boîtes noires, dans une situation précise, peut nous apprendre sur cet usage dans des cas plus généraux ? Nous allons donc traduire les points significatifs dans le choix d'une maison de repos dans des notions plus générales. Qu'avons-nous donc fait dans le cas particulier duquel nous partons ?

- Nous avons d'abord clarifié notre perception initiale.

- Ensuite, nous avons fait un remue-méninges des boîtes noires qui nous venaient à l'esprit.
- Leur variété nous a obligé à poser des priorités et à abandonner le rêve inconscient mais pernicieux de prétendre considérer tous les aspects de la question.
- Nous avons examiné des manières d'ouvrir des boîtes noires, que ce soit par une approche théorique, une incursion sur le terrain, ou la consultation d'un spécialiste.
- Nous avons perçu le danger qu'il y avait de laisser de côté l'avis de la personne concernée pour nous enfermer dans une attitude de technocrate qui n'examine que des problèmes à résoudre.
- Enfin, rendus conscients des risques inhérents à toute action, nous avons parlé de nos choix.

De là, il devient possible d'élaborer une liste d'attributs du bon usage des boîtes noires dans deux situations de vie:

Attributs	Indicateurs pour les situations de la maison de repos	Indicateurs pour la préparation d'un examen
Identifier les boîtes noires et clarifier le plus possible ce pourquoi on veut ou non les ouvrir.	On a discuté de ce que l'on connaissait du problème du choix d'une maison de repos. On a lu une brochure sur ce type de choix, ce qui a permis de mieux sentir où on se situait. (indicateur négatif) On est arrivé à la réunion sans avoir pris aucune information.	On est au clair sur le fait que c'est un examen qu'il s'agit de passer et non une étude désintéressée. On se rend compte qu'il faut tenir compte des « manies » des profs. (indicateur négatif) On étudie tous les points à fond dans l'ordre où ils se présentent.
Ecouter l'avis des personnes les plus concernées	On a écouté l'avis de la personne âgée.	On a écouté le point de vue des profs et celui d'autres étudiants.
Regrouper les boîtes noires identifiées en domaines plus généraux.	On met de l'ordre dans les problèmes que l'on rencontre : économiques, juridiques, gériatriques, psychologiques, etc.	On série la matière en un certain nombre de chapitres étudiables plus ou moins séparément.
Etre prêt à reconnaître qu'on ne pourra pas avoir de lumière totale sur tout.	On spécifie des problèmes qu'on choisit de ne pas étudier et de remettre au jugement des experts. (indicateur négatif) On prétend parvenir à tout comprendre du fonctionnement d'une maison de repos.	On examine quels sont les points de la matière les moins importants. On parvient à apprécier le niveau de profondeur de ses connaissances. (indicateur négatif) On s'imagine qu'on a saisi toutes les nuances des connaissances à acquérir.
Examiner les possibilités d'ouvrir certaines boîtes noires.	On a repéré les fonctionnements de la maison de repos qu'il s'agit de bien comprendre. On a repéré tout ce qui pourrait contribuer au bien être de la	On repère quelques points clés qui semblent plus importants pour avoir une bonne idée de la matière sur laquelle on va être interrogé.

	<p>personne à mettre dans le home, ainsi que ses souhaits personnels.</p> <p>(indicateur négatif) On n'ose poser aucune question sur les points qui nous font problème dans la maison de repos.</p>	<p>(indicateur négatif) Quand on ne comprend pas bien un point de la matière, on n'a pas l'idée qu'on pourrait le mettre au frigo pour y revenir éventuellement.</p>
<p>Faire une liste des boîtes noires dont il faut tenir compte par rapport à une situation.</p>	<p>On a établi une liste des points qu'on pourrait approfondir à propos du fonctionnement de la maison de repos.</p> <p>On a repéré des traits de caractère et des habitudes de la personne concernée.</p>	<p>On a bien repéré et noté sur une feuille de résumé les points sur lesquels on reviendra le matin de l'examen.</p>
<p>Considérer la possibilité que l'expérience du terrain et/ou la confrontation avec la théorie secouent le processus d'ouverture des boîtes noires.</p>	<p>On a inspecté deux ou trois maisons de repos et on n'a pas vu apparaître l'une ou l'autre des boîtes noires envisagées antérieurement.</p> <p>(indicateur négatif) On n'a jamais vu ou entendu de près un usager d'une maison de repos pour vérifier qu'on s'est donné une liste adéquate de boîtes noires.</p>	<p>On a interrogé des copains sur la manière dont ils structuraient la matière et cela ne nous a pas montré des boîtes noires importantes négligées.</p> <p>(indicateur négatif) On s'est donné un plan de travail sans le confronter à d'autres points de vue que le nôtre.</p>
<p>Mesurer le risque nécessaire impliqué dans le choix.</p>	<p>On se demande si la manière dont on a décidé de privilégier l'une ou l'autre ouverture de boîte noire sur le fonctionnement d'une maison de repos pourrait entraîner que la personne concernée soit malheureuse dans la maison choisie.</p>	<p>On s'est demandé comment on réagirait si on était interrogé sur un point de la matière qu'on aurait caractérisé comme peu important.</p>

Nous avons ainsi rassemblé une série d'attributs qui structurent la notion du bon usage des boîtes noires. En les synthétisant :

- Identifier les boîtes noires présentes dans le projet et clarifier le plus possible ce pourquoi on veut ou non les ouvrir.
- Ecouter l'avis des personnes les plus concernées.
- Regrouper les boîtes noires identifiées en domaines plus généraux.
- Sélectionner des boîtes noires en fonction de son projet.
- Examiner des possibilités, des difficultés, des risques d'ouvrir certaines boîtes noires et être prêt à reconnaître qu'on ne pourra pas avoir de lumière totale sur tout.
- Tester la pertinence des choix grâce à une descente sur le terrain et grâce à un examen théorique.

Étape 6. Tester la pertinence de la définition.

Dans le cas du bon usage des boîtes noires, il est pratique d'amalgamer les étapes 5 et 6 de la démarche, ce que nous avons fait. Lors de l'écriture de ce texte, plusieurs attributs avaient été oubliés et furent rajoutés après des tests consistant à demander à diverses personnes des attributs dont, d'après eux ou d'après certaines théories, il faut tenir compte.

Étape 7. Elargir l'usage de la compétence à d'autres situations.

A ce moment, il peut être intéressant d'envisager comment de nombreuses situations peuvent être vues comme contenant des boîtes noires. La division d'une situation en un bon nombre de boîtes noires ressemble à la diversification des rôles. Par exemple, lors de l'organisation d'une fête, il y aura les boîtes noires économique, artistique, sociale, technique... Similairement, la division d'un gouvernement en une série de ministères est un exemple frappant d'un fonctionnement de confrontations de plusieurs boîtes noires ; il en va de même pour les différents services d'une entreprise, les rôles dans une organisation et les concepts dans une vision du monde.

Étape 8. Evaluer dans une perspective formative ce qu'on a appris et estimer le chemin à parcourir encore.

Dans l'étape 6, on a procédé à une évaluation de la représentation qu'on a produite du bon usage des boîtes noires pour une situation. Ici, il s'agit d'évaluer ce que l'on a personnellement appris suite aux sept étapes qui précèdent. A cet effet, on peut prendre n'importe quel travail d'analyse et de traitement d'une situation, pour voir les boîtes noires qu'on y repérera, et pouvoir montrer comment cette activité se simplifie par un usage adéquat des boîtes noires.

Pour repérer où l'on en est, on peut, par exemple, voir des boîtes noires utilisables par des étudiants à l'université préparant une excursion géologique. L'exercice consistera à mettre en évidence une série de boîtes noires qu'il faudra choisir d'ouvrir ou de laisser closes. Par exemple, la manière dont se sont creusées les vallées peut être une boîte noire à ouvrir ou à laisser fermée. La façon la plus économique de voyager vers le lieu de l'excursion est une autre boîte noire qui pourra être confiée à un individu ou à une équipe qui seront alors capables de proposer une ou des solutions. La façon d'obtenir des subsides peut être une autre boîte noire. Etc.

Un autre exercice pour vérifier où l'on en est dans le bon usage des boîtes noires pourrait être de clarifier les avantages et les inconvénients d'aller plus avant dans l'ouverture d'une boîte noire. Cet exercice pourrait se faire en prenant l'exemple de la théorie de la tectonique des plaques qui amène à parler de séismes, ceux-ci conduisent à la propagation des ondes à l'intérieur de la terre, et de là aux discontinuités entre les différentes couches terrestres, Un bon usage des boîtes noires implique une classification des intérêts, des inconvénients et des risques à faire une sélection.

Un autre exercice, plus près de la pratique scolaire, pourrait être d'examiner une matière scolaire et de voir quelles sont les boîtes noires qu'on a ouvertes et celles qu'on a laissées fermées. Par exemple, dans un cours de math, les théorèmes qu'on a admis sans démonstration peuvent être vus comme des boîtes noires. Autre exemple : dans un cours de français, on peut laisser comme une boîte noire les problèmes familiaux d'un auteur. Il est ainsi possible de prendre n'importe quel cours et de voir comment on y a fait fonctionner des boîtes noires.

On peut de cette façon considérer comment les boîtes noires peuvent être d'un certain secours pour l'apprentissage d'une matière ou d'un métier et, inversement, comment, dans la pratique d'une discipline ou d'une technique, on peut mieux comprendre ce qu'on appelle, dans ce contexte, une boîte noire.

La dimension affective de cet apprentissage est patente. Parfois, les élèves refuseront d'ouvrir une boîte noire car le processus leur paraît réducteur. C'est fréquemment le cas pour l'ouverture par la psychologie des raisons pour lesquelles on est tombé amoureux de telle ou telle personne. Ou, à l'inverse, on peut trouver quelque chose de tellement passionnant qu'on veut l'approfondir alors que la poursuite des objectifs que l'on a exigérait qu'on laisse cette boîte noire fermée. Il y a d'ailleurs du sens à ouvrir parfois une boîte noire simplement pour le plaisir. Ainsi, lors de la réparation d'une panne de voiture, un mécanicien peut être tenté d'étudier à fond le comportement de telle ou telle pièce alors que cela n'est pas nécessaire pour réparer.

Un autre aspect de l'action de l'affectivité dans ce domaine rejoint ce qu'on appelle le pur plaisir de connaître : on aime approfondir un sujet même si aucune raison précise n'oblige de le faire.

Étape 9. Développer une métacognition.

L'usage des boîtes noires est directement lié à la métacognition dans la mesure où il consiste à organiser son étude et à s'en donner une représentation.

Étape 10. Certifier.

Pour certifier, on peut utiliser certains exercices comme :

- quand il s'agit de se protéger de la grippe, identifier une série de boîtes noires qu'on ouvrira sûrement et d'autres qu'on ouvrira sûrement pas pour cette finalité ;
- quand il s'agit de monter une pièce de théâtre et qu'on veut se faire une représentation de ce qui est en jeu, identifier celles qu'il faudra sûrement ouvrir et d'autres qu'on n'ouvrira certainement pas pour cette finalité ;
- même exercice pour la préparation d'un examen, la réparation d'un pneu de vélo, l'analyse d'une pièce de théâtre, la confection d'un herbier, l'étude du quartier de l'école, le tri des déchets, la structure d'un parti politique, la mobilité des vélocycles en ville, les systèmes d'écoute téléphonique...

–

3. Idée(s) pour enseigner la compétence “ le bon usage des boîtes noires ”

On veut informer des adolescents sur les mesures à prendre pour éviter la contagion dans le cas de certaines maladies virales graves ou les informer sur l'importance du petit-déjeuner ou sur tout autre sujet (à choisir). De quoi est-il intéressant de parler à ce propos quand on s'adresse à des adolescents ? Faire prendre conscience aux jeunes qui réalisent le projet de la façon dont ils effectuent les tris.

Examiner les boîtes noires qui pourraient être ouvertes ou au contraire laissées fermées à propos des régimes amaigrissants chez les jeunes filles (ou le phénomène d'obésité chez les garçons)

Lors de la recherche des éléments à mettre dans le dépliant d'information, le jeune décide de ne pas ouvrir telle ou telle boîte noire parce qu'elle est peu pertinente par rapport à son projet ; il termine le travail dans le temps imparti ; il essaie d'ouvrir une boîte noire utile à son projet, etc.

Le jeune décide de ne pas entrer dans les détails du système immunitaire mais, trouve pertinent d'aller plus loin en ce qui concerne le mode de transmission du virus du Sida pour évaluer la rumeur selon laquelle la contamination peut se faire par la salive, les rasoirs ou les piqûres de moustiques, etc.

4. Expérience de terrain

L'expérience du « bon usage des boîtes noires » a été une partie substantielle d'une série de modules didactiques. Nous songeons par exemple aux travaux de séminaires de l'association « Ose la Science » qui réunit chaque fois plus de 200 participants autour des thèmes « Jeunes, science et sexualité », « Jeunes, science et assuétude » et « Jeunes, science, mon corps et moi ».

Dans le cadre de la maturité professionnelle en Suisse Romande, les travaux interdisciplinaires centrés sur un projet (TIP) ont réuni en 2003-2004 treize écoles dans des projets où le bon usage des boîtes noires est essentiel, notamment sur le thème de l'eau, sur des études de faisabilité, sur la façon de réunir le musée et le grand public, les conflits oubliés dans la région des Grands Lacs, l'abricot du verger valaisan, des espaces culturels à l'école, le rôle valaisan de Gletsch au Léman, le Parlement valaisan, une journée au village des enfants, une journée de clôture à l'école des métiers, la sécurité au travail, la société de consommation, la santé, une ville coupée par une autoroute, le MP3 et les maisons de disques, la sécurité automobile, l'espionnage des télécommunications, la cuisson au micro-onde...