Tâtonnement expérimental & intelligence

Dans le prochain numéro du Nouvel éducateur, nous trouverons un dossier sur la méthode naturelle et le tâtonnement expérimental. En introduction à ce dossier, Jean-Yves Fournier, auteur de *À l'école de l'intelligence* (ESF éditeur), nous propose une approche de la notion de tâtonnement expérimental comme moyen de stimuler l'apprentissage et de mettre l'intelligence en action.

« CESSEZ D'INVENTER ! »

C'était un professeur de « sciences naturelles » qui avait l'excellente habitude, ce qui était rare à l'époque, de commencer son cours par un problème qu'il posait à ses élèves afin de solliciter leur curiosité intellectuelle : « Nous avons la dernière fois constaté que les insectes privés d'air meurent ; et que d'autre part ils n'ont pas de poumons. Comment font-ils alors pour respirer ? » Et certains d'entre nous (car c'est là un ancien souvenir personnel d'élève de classe de 5e) de nous précipiter sur les pauvres bêtes, d'autres sur les schémas et documents mis à disposition, et très rapidement de commencer à proposer des explications. Et le professeur alors de se fâcher tout rouge en s'écriant : « Cessez d'inventer ! Je veux que vous raisonniez lo-gi-que-ment ! ». Misérable massacreur d'intellects enfantins qui ne savait pas qu'il faisait précisément obstacle à l'exercice *naturel* de l'intelligence : il nous empêchait en fait de faire du… tâtonnement expérimental !

Il ne le savait bien entendu pas, et nous moins encore, tout culpabilisés que nous étions de ne pas savoir « raisonner logiquement » et de « dire n'importe quoi ». Il aurait voulu un raisonnement au pas à pas, s'appuyant rigoureusement point par point sur les documents qu'il nous avait si soigneusement préparés. S'il avait bien compris comment solliciter l'intelligence – à partir d'un questionnement ou d'un problème –, il ignorait par contre que pour résoudre ce problème, l'intelligence doit recourir à un certain mode de tâtonnement *et qu'elle ne peut faire autrement*. Nier cela, c'est, de la part d'un enseignant, faire fi de toute préoccupation intellectuelle en ce qui concerne ses élèves.

D'où notre propre problème :

– à quel moment exact du processus intellectuel le tâtonnement expérimental prend-il place ?

– en quoi ce tâtonnement est-il nécessaire au fonctionnement de l'intelligence ?

« Y'A PAS DE PROBLÈME ! »

Mais, d'abord, comment est né ce concept de tâtonnement expérimental si indissociablement lié au nom de Freinet ? Dès la toute fin du XIXe siècle et des débuts de l'école obligatoire, on avait bien senti la nécessité d'abandonner les vieilles méthodes scolastiques qui prônaient le savoir pour le savoir et pensaient que, si intelligence il y avait (on était très innéiste à l'époque), celle-ci émergerait spontanément d'une accumulation de connaissances. Nouvelles instructions donc, en 1887, très imprégnées de la philosophie empiriste alors à l'honneur, signées du ministre F. Buisson, et préconisant les « méthodes intuitives »: « *... le maître, par l'enchaînement des questions orales et des exercices écrits pour commencer se sert d'objets sensibles, fait voir et toucher les choses, met les enfants en présence des réalités concrètes, puis peu à peu, les exerce à en dégager l'idée abstraite... ; il forme le jugement en amenant l'enfant à juger, l'esprit d'observation en faisant beaucoup observer, le raisonnement en aidant l'enfant à raisonner... ;* instructions proclamant également que l'enfant « *veut aller vite et joyeusement du connu à l'inconnu, du concret à l'abstrait, du facile au difficile... L'intelligence enfantine aime à jouir de l'étude...* ». Vision très généreuse mais extrêmement naïve de l'être humain, mais qui surtout engendra une pédagogie associationniste du pas à pas qui sévit encore, pédagogie de la voie toute tracée sur les sentiers rectilignes des évidences (il suffit d'apprendre à bien observer), pédagogie où les élèves n'ont nulle possibilité de se poser la moindre question personnelle (c'est le maître seul qui pose les questions, les bonnes questions bien sûr). Cette pédagogie n'hésitait d'ailleurs pas à démarrer ex abrupto de « l'observation » d'un fait brut ou d'un objet concret, en faisant allègrement l'impasse sur tout problème de départ, voulant montrer par là que, pour qui observe bien, il n'y a pas de problème. Comme le déplorait un groupe d'éducateurs travaillant dans les années 60 avec Freinet : cette « *pédagogie se refusait à lancer l'enfant sur des pistes semées d'obstacles. Les pentes à gravir, elle croyait qu'il était de son devoir de les ratisser d'abord pour les dépouiller de toutes les pousses vivantes...* » *(1)*. Ce point de vue empiriste sur l'éducation était associé à une conception behavioriste de l'intelligence qui considère cette dernière comme issue des (bonnes) habitudes. Conditionnons donc nos jeunes élèves à raisonner en les bombardant de courtes et socratiques questions : à force de leur poser les bonnes interrogations, par imitation, ils finiront par se les poser eux-mêmes...

PAS DE CONNAISSANCE SANS INTELLIGENCE

Force est de constater que cela ne se passe pas comme cela. D'où, dès le début du XXe siècle, ce mouvement dit d'Education Nouvelle que Freinet contribua tant à impulser. Sous l'influence notamment de Claparède (le maître du futur Piaget), on commence à s'interroger de plus près sur cette faculté que tout le monde vénère mais que peu à l'époque sont capables de définir : l'intelligence. Comment mettre celle-ci aux commandes, seule condition de faire accéder les élèves à l'autonomie, comment même la développer ? Claparède définit l'intelligence comme « faculté de résoudre les problèmes », définition un peu brève mais qui fait l'unanimité (2). Conception qui, en pédagogie, entraînera une véritable révolution parce qu'elle renverse l'ordre des valeurs : non, ce n'est pas l'intelligence qui découle des connaissances, comme on l'a jusqu'ici affirmé, mais les connaissances qui résultent de l'intelligence ; voilà pour les scolastiques encore nombreux à l'époque. Et l'intelligence ne dérive pas des habitudes, mais les habitudes de l'intelligence : celle-ci se développe par l'exercice propre, exercice consistant à surmonter par soi-même des obstacles, à résoudre soi-même des problèmes ; voilà pour les empiristes associationnistes. Et voici donc l'intelligence promue faculté première, les connaissances venant se greffer ensuite pour lui permettre de s'exercer, intelligence, donc, qu'il faut solliciter en premier lieu dans tout acte éducatif.

ON N'APPREND PAS POUR APPRENDRE MAIS POUR RÉSOUDRE DES PROBLÈMES

Selon cette nouvelle perspective, voici comment les choses se

passent : tout être humain poursuit des objectifs dans la vie (motivés par des besoins ou des désirs). Mais sur sa route il rencontre des obstacles. C'est précisément cette faculté appelée intelligence qui va se mettre alors en branle pour permettre de surmonter ces obstacles. Mais cette intelligence ne peut s'exercer à vide : elle va devoir, pour cela, faire appel à des connaissances. De deux choses l'une : ou ces connaissances sont déjà acquises et toute sa stratégie consistera à aller puiser dans la mémoire, dans l'expérience, la bonne règle à appliquer – ce qui n'est déjà pas du tout évident, parce que nous avons une multitude de savoirs que nous ne pensons pas toujours à utiliser (c'est tout le problème du transfert de connaissance) ; ou si la connaissance nécessaire fait défaut, il faudra la découvrir et même la construire de toutes pièces. Un exemple simple : en panne de voiture en rase campagne, j'ouvre le capot et mets en œuvre mes (maigres) connaissances ; mais je sais malgré tout que tout fil doit être raccordé, qu'une fuite est suspecte, que... ; si tout ce savoir s'avère vain, j'irai chercher la notice (en cas de panne) et là je vais acquérir quelque nouvelle connaissance. C'est bien mon intelligence qui s'est mise en œuvre d'abord, parce qu'il y avait problème, et qui pour cela fait ensuite appel à des connaissances pour résoudre ce problème. Conséquences pédagogiques immenses : on n'apprend pas pour apprendre, on apprend pour résoudre un problème, on apprend pour surmonter un obstacle, qu'il soit physique, existentiel ou purement intellectuel. Cette fois enfin, la nécessité d'apprendre prend tout son sens.

LA DÉMARCHE « NATURELLE » DE L'INTELLIGENCE

Mais comment fonctionne alors l'intelligence pour acquérir une nouvelle connaissance ? Toujours de la même façon, que ce soit le scientifique qui fait une découverte, le philosophe qui s'interroge sur le sens de l'univers, le conducteur en panne sur la route et chacun de nous face aux plus modestes de nos problèmes.

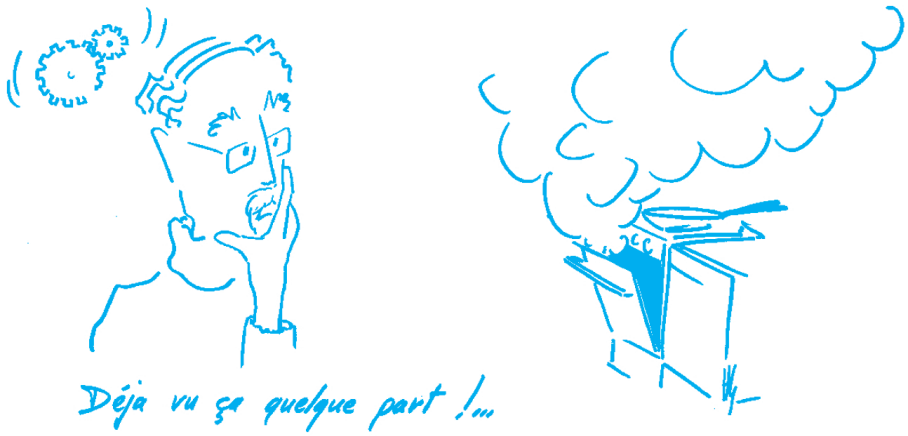
Le point de départ en est donc un problème que l'on peut définir comme l'effet (gênant) d'une cause cachée et tout le travail de l'intelligence consistera à remonter de l'effet à la cause ; c'est sur cette cause, en effet, qu'il faudra agir : qu'est-ce qui m'empêche de démarrer ? qu'est-ce qui permet à l'insecte de « respirer » ? L'intelligence se met alors en action et passe par quatre opérations se succédant toujours de la même manière : analyse, synthèse, généralisation et application. L'analyse commence par décortiquer le problème sous forme d'éléments prenant valeur d'indices ; c'est la phase d'*observation,* une observation vraie où l'on sait ce que l'on cherche (et non point une pseudo observation où l'on colle aux sujets un document

ou une manipulation aveugle sans qu'ils sachent ce qu'il faut trouver : ce n'est pas de l'observation que naît le questionnement, mais du questionnement que naît l'observation) : c'est le conducteur en panne observant son moteur, les élèves examinant bestioles et documents. Suit la deuxième opération : la synthèse, où l'on tente de relier les indices en système cohérent, sous forme de solution virtuelle (parce qu'uniquement pensée mais pas encore vérifiée) ; c'est la phase d'*explication*. C'est le temps fort, très fort, le plus fort sans doute, de l'activité intellectuelle, celui qui fait l'objet de la majorité des recherches des écoles cognitivistes : le moment du *raisonnement*. Celui-ci se fait à partir de construction d'hypothèses, ce qui suppose à la fois une activité de créativité (découvrir une cause) et de logique (enchaîner rationnellement cause et effet) : c'est là que se situe le grand *moment du tâtonnement*, précisément – nous allons y revenir. Dans nos exemples, il y a une batterie suspecte qui..., une « peau » d'insecte d'un genre spécial qui... Opération intellectuelle qui entraîne la suivante, la généralisation, par la construction d'une loi (d'une règle, d'un principe, d'une théorie) : il n'y a pas assez d'énergie électrique pour démarrer, les insectes ont un système de canaux qui permet la circulation de l'air. C'est la phase d'*abstraction*. C'est à ce niveau que commence à prendre forme la connaissance. Ces trois opérations qui mènent du problème particulier et concret à la loi abstraite et générale, et par là même de l'effet à la cause, forment ce que l'on appelle l'induction. Suit la déduction, qui à l'inverse (du général abstrait au particulier concret, et ce faisant de la cause à l'effet) va procéder, à partir de la loi encore hypothétique, à la quatrième et dernière opération : l'application, phase de *vérification* d'abord (changer la batterie, demander confirmation au professeur, si vérifier de facto est impossible – pitié pour les petites bêtes !), puis de mises en œuvre diverses ensuite, si la loi se trouve confirmée. Ce sont ces applications répétées qui s'imprimeront finalement dans la mémoire sous forme de *concept*.

Telle est la démarche naturelle de l'intelligence devant tout obstacle qui nous fait barrage. Très visible chez le scientifique qui fait une recherche, elle l'est moins lors d'activités plus modestes, mais est toujours présente. Simplement ces quatre opérations intellectuelles s'enchaînent plus ou moins rapidement selon la difficulté du problème.

UN RAISONNEMENT SANS TÂTONNEMENT EXPÉRIMENTAL EST IMPOSSIBLE

Revenons à l'induction, qui, pour résoudre un problème, remonte donc de l'effet à la cause et plus spécialement à l'opération de synthèse qui cherche la solution. Les empiristes associationnistes, tel notre professeur cité en début, préconisaient un raisonnement rigoureux au pas à pas qui aurait permis de remonter à contre sens vers la cause tel le saumon vers la source qui l'a vu naître. Or cela est impossible : le « raisonnement inductif » n'existe pas. Tout raisonnement est par essence déductif, cela Aristote l'avait déjà dit, et ne peut que descendre dans le « bon sens », c'est-à-dire de cause à effet : c'est ce qui lui confère rigueur et logique (rappelons que l'expression « raisonnement logique » est en fait un pléonasme). La possibilité d'un raisonnement inductif remontant à contre sens d'effet à cause est une illusion d'enseignant, l'illusion de celui qui sait déjà : ce seraient les élèves trouvant mécaniquement par la seule observation et sans véritable interrogation de départ, à l'aide d'un simple enchaînement d'indices, que l'insecte a des orifices microscopiques (mais pourquoi avoir pensé à regarder au microscope ?), et que de là ces orifices se prolongent en canaux (mais pourquoi



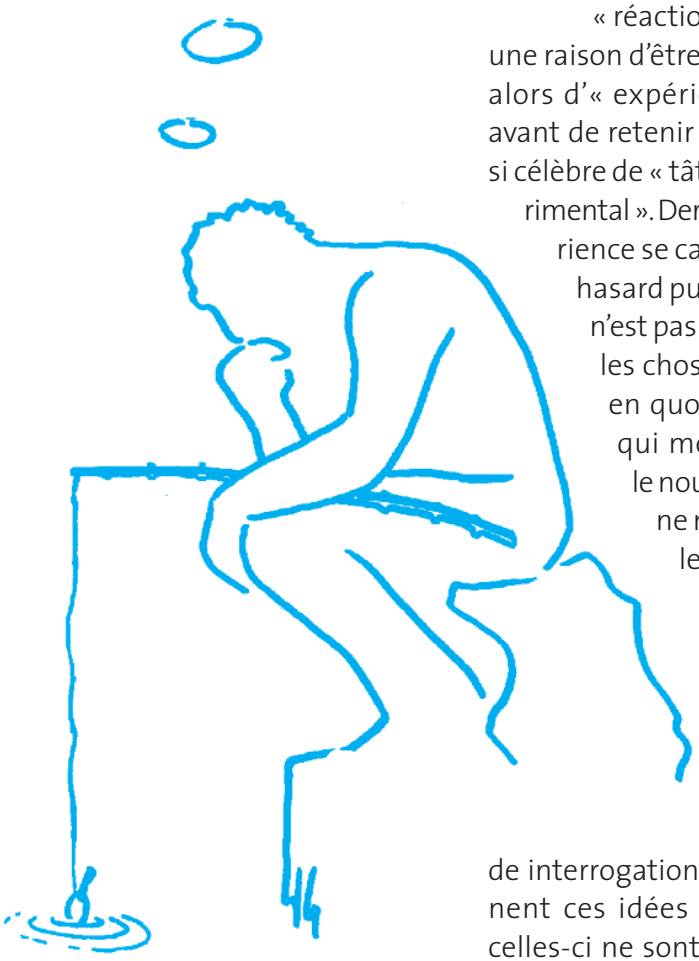
avoir eu cette idée ?) et que, en conséquence, etc. etc. Certains auteurs, tel Delacote (3), ont essayé de proposer de tels « raisonnements » : *Je veux conduire mon fils à la crèche. Quelle est la différence entre ce que j'ai et ce que je veux obtenir ? Une question de distance. Qu'est-ce qui peut m'aider à modifier cette distance ? Ma voiture. Ma voiture est en panne. Que dois-je faire pour qu'elle roule ? Une nouvelle batterie. Qui vend des batteries neuves ? Un garage. Le garage ne sait pas que j'ai besoin d'une nouvelle batterie. Comment l'informer ? En le lui communiquant. Comment communiquer ? Par téléphone...* On voit l'artifice et même le ridicule d'un tel raisonnement : on ne procède jamais ainsi à rebours d'effet à cause, mais dans la logique de cause à effet. *D'abord,* je pense à la solution voiture et ensuite, par raisonnement, je *déduis* que ce n'est pas possible (je l'élimine) ; *d'abord,* je pense à la solution garagiste et ensuite, par raisonnement, je *déduis* que cela peut être possible (je vais vérifier). C'est cela le tâtonnement expérimental, ce que les cognitivistes appellent plus pompeusement démarche hypothético-déductive. Et c'est cela le coup de génie de Freinet : d'avoir permis à ses élèves d'exercer leur intelligence selon ces lois naturelles.

SANS RECOURS AU TÂTONNEMENT EXPÉRIMENTAL, L'INTELLIGENCE EST DANS L'IMPASSE

Car elle ne peut faire autrement, notre pauvre intelligence. Voyez son problème, voyez à quel paradoxe elle s'affronte : sa fonction est de résoudre les problèmes ; or résoudre un problème, c'est remonter de l'effet à la cause ; pour cela elle ne dispose que d'un seul mode de fonctionnement rigoureux : le raisonnement ; or le raisonnement ne descend que de cause à effet ; il faut donc à l'intelligence une cause de départ pour pouvoir commencer à raisonner ; or *c'est précisément cette cause qu'elle recherche !* Comment se sort-elle de cette impasse ? En jetant en avant et *à tâtons* des hypothèses de cause qu'elle teste *ensuite* au fil du raisonnement (vérification virtuelle). Si le raisonnement ne tient pas (80 % des hypothèses sont ainsi éliminées), elle passe à une autre hypothèse ; s'il tient, elle passe à la vérification réelle. C'est cela le tâtonnement expérimental et cela que notre professeur du début aurait dû nous laisser faire : à partir du moment où une hypothèse, aussi folle soit-elle, est testée par la logique du raisonnement, l'ensemble prend des qualités de rigueur qui ne sont en rien condamnables. C'est là un double moment irremplaçable : de créativité lors de la production d'hypothèses de départ (émanation du cerveau droit, disait-on à une certaine époque) ; et de rigoureuse logique au moment de l'enchaînement du raisonnement (cerveau gauche). Telle est l'essence du tâtonnement expérimental. Mais celui-ci va plus loin encore : il sollicite en fait l'ensemble des quatre opérations intellectuelles, c'est-à-dire l'intelligence dans son intégralité. Si le moment de la synthèse est le cœur du réacteur, ce tâtonnement, par allers-retours incessants, revient sans cesse à l'analyse pour trouver de nouveaux indices, aux applications qui peuvent hypothétiquement s'ensuivre, et aux généralisations qui en découlent. L'insecte s'évente-t-il avec ses ailes ou ses élytres ? retour à l'observation-analyse. Empêchons-le de les bouger : application-vérification. Comparons avec cet autre insecte : possibilité de généralisation. Activité intellectuelle totale, qui n'a pas lieu d'être en sciences seulement, mais en toutes matières... « Vous avez vu, « s'indigne » le prof de Français, dans notre texte ce participe passé conjugué avec être : *les rois se sont succédé* ! il ne s'accorde pas avec le sujet et il y en a d'autres comme ça plus loin ; Balzac fait des fautes maintenant ? Qui me trouve l'explication ? » Et voici nos élèves en plein tâtonnement intelligent.

EN FAIT, LE TÂTONNEMENT EXPÉRIMENTAL N'A PAS LIEU À TÂTONS

Pourquoi ce tâtonnement expérimental, même à notre époque, n'est-il donc alors pas plus entré dans les mœurs enseignantes ? Le choix de ce terme a peut-être été mauvais. Le mot tâtonnement en particulier induit une notion d'action aveugle et mécanique qui réfrigère plus d'un. Certainement qu'à ses débuts, Freinet – tout comme Claparède – était influencé par la théorie psychologique des « essais et des erreurs » développée notamment par Thorndike (1908), pensant qu'un individu qui résout un problème lance ses tentatives aveuglément (à tâtons) et au hasard, pour ne retenir mécaniquement ce qui réussit et éliminer ce qui échoue. (C'est l'époque du darwinisme dont la théorie est tout



à fait similaire : des mutations d'espèces ont lieu au hasard ; les mieux adaptées survivent et les autres disparaissent par « sélection naturelle »). Claparède développa un temps cette conception mécaniste, et Freinet parle lui-même de « tâtonnement mécanique », chez le très jeune enfant, précédant le « tâtonnement intelligent » (4).

Mais à mieux le lire, on s'aperçoit que même dans sa description du premier – le mécanique –, il note que celui-ci n'est pas « anarchique », que les « réactions ont un sens et une raison d'être ». Freinet parlera alors d'« expérience tâtonnée » avant de retenir ce terme devenu si célèbre de « tâtonnement expérimental ». Derrière ce mot expérience se cache le fait que de hasard pur il n'y en a pas, ce n'est pas à l'aveuglette que les choses se passent. Ce en quoi il rejoint Piaget qui montre que même le nourrisson qui tâtonne ne le fait pas totalement en aveugle mais qu'il a déjà, si on peut dire, une idée derrière la tête - un embryon d'hypothèse. D'où cette grande interrogation : d'où nous viennent ces idées d'hypothèses, si celles-ci ne sont pas le fruit d'un raisonnement (mais on l'a vu, juste un point de départ) ? Surtout celles des grands inventeurs et découvreurs, qui doivent en lancer de tout à fait inédites ? Elles ne sont pas le fruit du hasard, donc, mais sont générées par un subtil mélange d'expérience passée et d'imagination future à la recherche d'une nouvelle vérité : autrement dit, d'*intuition*. On voit donc à quel point peut se développer l'expression de l'intelligence grâce au tâtonnement expérimental, et les qualités engendrées par celui-ci : créativité et rigueur logique.

QUAND LA CONNAISSANCE DEVIENT COMPÉTENCE

Et que les amoureux du savoir pour le savoir ne s'inquiètent pas : cette pédagogie entraîne non seulement le développement de l'intelligence mais permet une véritable assimilation de connaissance parce que celle-ci a alors pris sens – connaissance réinvestissable et transférable, réutilisable et applicable à bon escient dès que nécessaire, bref : une connaissance devenue *compétence*. Sinon...

Sinon... Quant à moi, hélas, interdit un jour de tâtonnement, je ne sais plus, malgré les explications que donna le professeur, je ne sais à vrai dire toujours pas comment font exactement les insectes pour respirer...

Jean-Yves Fournier

(1) C. Freinet (sous la direction de), *L'enseignement des sciences*, PEMF.
(2) E. Claparede, *L'éducation fonctionnelle*, Delachaux-Niestlé.
(3) G. Delacote, *Savoir apprendre*, O. Jacob.
(4) C. Freinet, *Essai de psychologie sensible*, Delachaux-Niestlé.