

La pédagogie à l'écoute des neurosciences : enseigner à apprendre

Lorsque nous posons la question *Comment mieux enseigner ?*, nous ne pouvons faire l'économie d'un double constat, celui de l'**évolution du contexte** dans lequel nous apprenons et enseignons, et celui du **décalage** entre, d'une part, les attentes, l'investissement, le potentiel des partenaires (apprenants, enseignants, institution, commanditaires) et, d'autre part, les résultats validés, le bénéfice retiré (le « retour sur investissement ») et les réalisations effectives.

En fait, la question *Comment mieux enseigner ?* possède une face cachée et contient deux autres questions sous-jacentes : *Comment apprend-on ?* et *Peut-on apprendre à apprendre ?*

Poser ces trois questions (en commençant par la dernière), c'est poser le **rôle du formateur**, et souligner l'exigence dans laquelle se trouve le monde éducatif de se placer à l'écoute des sciences de la nature, et, en particulier, des neurosciences.

Rappelons brièvement que le but de tout organisme vivant, de toute cellule vivante est d'atteindre et de maintenir son propre équilibre. Ceci n'est possible que grâce à un double processus :

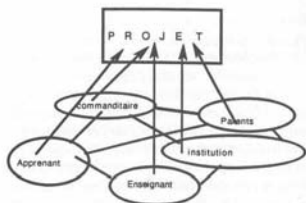
1. un prélèvement d'énergie (de nourriture) sur l'environnement ;
2. la production d'une action dans et sur cet environnement.

En d'autres termes, c'est l'équilibre à trouver (ni trop ni trop peu) sur l'axe donner-recevoir qui nous permettra de survivre et de vivre.



L'unité prélève et agit sur l'environnement

Autre rappel nécessaire : dans notre environnement, l'unité que nous sommes ne peut ignorer ses relations aux autres unités du système auquel nous appartenons, et, s'il y a projet, celui-ci ne sera viable que si tous les partenaires (apprenant, enseignant, institution, commanditaire) y trouvent un bénéfice et y contribuent.



Chaque partenaire a une relation au projet

Si donc le système éducatif – comme l'entreprise aujourd'hui – veut investir dans la ressource humaine, cela exige que les bases du « savoir-apprendre » soient mieux connues et qu'il soit tenu compte de l'**évolution des différents contextes** dans lesquels l'apprentissage se déroule aujourd'hui.

Le contexte **informationnel**, celui du monde visuel et du monde sonore, est en pleine expansion grâce aux technologies nouvelles qui transforment rapidement l'image et le son. Des outils de plus en plus nombreux et performants s'interposent entre la main de l'homme et le réel. Notre rapport au réel se transforme peu à peu : nous vivons par procuration et à distance, chaque jour davantage.

Le paradoxe est que c'est dans un contexte gorgé de technologie, de plus en plus soucieux d'efficacité, que le système éducatif est devenu de moins

en moins efficace. Aucun des partenaires n'est heureux. L'école a oublié sa mission : celle d'être une véritable « skolé », qui était, pour les Grecs, à l'origine, un lieu d'étude, *c'est-à-dire de loisir*, un lieu d'émergence, de réflexion.

Quant au contexte **scientifique** de notre XX^e siècle finissant, nous assistons à une véritable explosion de découvertes, dont la conséquence se trouve être – paradoxalement là aussi – *la perte d'un bon nombre de certitudes* des siècles précédents : la science nous dit aujourd'hui que l'homme n'a pas toujours existé, qu'il fait partie de l'évolution et de l'espèce animale ; qu'il y a continuité parmi les espèces et – Hubert Reeves le démontre magistralement dans son livre *Malicorne* – que même « l'œuf et la poule » ont trouvé leur ancêtre !

Les révolutions scientifiques, dans les différents domaines, ne se comptent plus : la relativité, la physique quantique, la théorie du chaos, le principe d'incertitude, l'ADN, le génôme, l'expansion de l'univers... et, depuis une quinzaine d'années, la découverte d'un continent nouveau : le cerveau de l'homme. L'imagerie médicale construit aujourd'hui des images du cerveau humain en activité, et révèlent des caractéristiques cérébrales insoupçonnées, qui nous permettent de dégager certains **mots-clés** du fonctionnement de notre organe de l'apprentissage et de la communication.

En réalité, l'analyse de la situation dans laquelle nous nous trouvons – à savoir le décalage que nous avons constaté entre le potentiel humain et ce que nous en faisons – nous amène à remarquer que la crise qui traverse le monde contemporain est beaucoup plus qu'une crise économique... Il s'agit **d'une crise de perception**, de compréhension et de **recherche du sens**, où l'homme infléchit l'évolution dans laquelle il est loin de jouer un rôle passif...

Quelle suite donner à cette analyse ? Souligner l'urgence de **changer de regard** ; **déblayer** les vieux concepts ; **renouveler** les habitudes de penser et d'agir, car les bases du système ont évolué aujourd'hui ; **ouvrir** l'école et la **mettre à l'écoute** des savoirs nouveaux qui concernent l'homme et la nature ; **l'intégrer** dans la marche de la complexité...

Si l'école d'aujourd'hui est malade, c'est qu'elle a été considérée (par les différents partenaires) comme un lieu isotherme. Pour être vivante et en expansion, *elle doit accepter d'évoluer* – comme

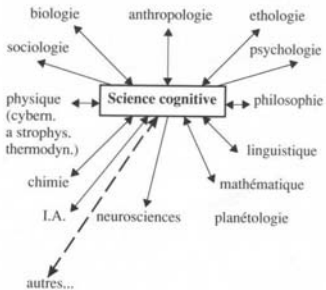
l'univers – dans la gamme des variations de température... !

Ouvrir l'école, c'est placer **l'apprenant au centre** du système auquel il appartient. C'est observer, avec lui, les relations existantes et celles qui restent à établir.



L'apprenant appartient à un système

Ouvrir l'école, c'est aussi placer **la science cognitive**, qui recherche et découvre les lois de notre organisation mentale, **au centre d'un système transdisciplinaire**, dans lequel les différents domaines échangent et se nourrissent grâce à des relations *bidirectionnelles*. Il faut en finir avec le cloisonnement appauvrissant et réducteur. Aucune science, aucune didactique ne peut plus prétendre s'isoler du reste de la communauté scientifique, éducative ou informative.



Science cognitive et relations transdisciplinaires

Ouvrir l'école, c'est **se mettre aussi à l'écoute des neurosciences**. Cette nouvelle famille scientifique est trop vaste et trop récente pour qu'on puisse faire autre chose que de proposer quelques exemples et faire naître un questionnement fécond.

Tout d'abord, le domaine de la *phylogenèse*. L'évolution de notre espèce humaine nous apprend que notre cerveau, lui aussi, a une histoire.

A la veille du III^e millénaire, notre cerveau humain est âgé, probablement, de quelque 200 millions d'années. Il est complexe, lui aussi, et pluriel. Les différents cerveaux qu'abrite notre crâne différent en nature, en fonction et en rythme de fonctionnement, et... il ne faut pas s'étonner que l'harmonie ne règne pas toujours, ni en nous-même, ni entre nous-même et les autres cerveaux de notre entourage.

Le conflit peut fort bien s'établir, en effet, entre nos trois cerveaux (1) : *le cerveau le plus primitif*, celui qui veille (heureusement !) à notre survie et à notre territoire, *le cerveau affectif* – et *le cerveau le plus récent*, celui qui parle, lit, écrit, compte, projette, planifie, réfléchit... Trois niveaux d'organisation de l'information, trois langages et... trois niveaux de motivation aussi.

Autre domaine, celui de *l'ontogenèse*, de notre histoire de vie, de la biographie de nos apprentissages, de nos essais et erreurs. Nous y apprenons le pourquoi de nos différences et de notre diversité. Chaque cerveau est unique grâce à sa capacité infinie de sélection, et les choix qu'il opère à partir de l'efficacité de ses expériences. Les mots-clés qui caractérisent la nature et le fonctionnement de base de notre cerveau humain sont *sélectivité, évolution, catégorisation* (2).

Les recherches sur **nos mécanismes perceptifs** nous révèlent que nos capteurs sensoriels ne contribuent que dans une proportion de 20 % à l'élaboration de l'image corticale (visuelle, auditive...) et que les 80 % restants sont la contribution des couches profondes de notre cerveau. L'information, loin d'être une entité en soi, est ainsi créée par notre cerveau. Voilà de quoi nous faire réfléchir sur notre perception et notre rapport au modèle (3)...

Autre découverte d'une importance capitale pour le monde éducatif : **nos deux hémisphères** sont mobilisés – différemment – par le langage et les différentes tâches à accomplir. De plus, cette mobilisation est en place **deux secondes précédant** l'acte à accomplir, ce qui signifie que les « jeux sont faits » quand le passage à l'acte se

produit. L'attention est un processus anticipatoire, directement lié à la tâche à accomplir (4).

Nous trouvons, dans ces quatre premiers exemples, la confirmation qu'il est essentiel de permettre à l'élève d'effectuer un certain choix dans les matériaux, les stratégies, les objectifs qu'on lui propose. Nous comprenons mieux, aussi, à quel point il est important d'intégrer dans l'apprentissage – et donc dans la pédagogie – le projet et le contrat.

En ce qui concerne **nos hémisphères droit et gauche**, je suggère que l'on prenne appui sur les recherches qui ont porté sur des cerveaux non pathologiques, et qu'on cesse d'extrapoler – à partir de résultats de recherches qui ont porté sur des cerveaux atteints d'épilepsie grave et qui plus est, commissurctomisés (dont le corps calleux a été définitivement sectionné) – pour en déduire le fonctionnement cérébral de nos activités cognitives.

On découvre, alors, que nos deux hémisphères sont – non pas opposés comme on le pense trop souvent – mais *complémentaires* et **qu'ils coopèrent** « en vue de la meilleure utilisation de l'espace cérébral en fonction de la stimulation extérieure », « Participation conjointe », « contribution simultanée », « activation des structures sous-corticales » et contribution de ces structures « à l'intégration des opérations des deux hémisphères » sont des expressions qui permettent de reconnaître à l'individu son vrai rôle dans l'émergence du sens, et, une fois encore, de redéfinir le statut de l'information (5).

Un dernier exemple sera donné au moyen d'un chiffre, 99,98 % qui résume à lui tout seul la fonction essentielle du système nerveux : celle **de traiter l'information**. Les voies d'entrée (sensorielles) et de sortie (motrices) sont très peu nombreuses dans notre système nerveux, en comparaison des zones d'association et de « recouvrement ».

Ici encore nous avons le devoir de *nous questionner* sur ce que le système éducatif – scolaire, familial, culturel – propose et demande : prise d'information, production, réflexion, création... ? (6).

On pourrait encore – pour ajouter à notre trouble, si besoin était – insister sur le fait que les informations envoyées par certaines parties du corps (les lèvres, le visage, les doigts de la main...) sont largement rentrés sur notre cortex (notre cerveau récent), en comparaison d'autres parties du corps « géographiquement » plus vastes.



Mais si l'on revient à l'analyse de l'évolution de notre contexte contemporain, l'on peut s'interroger sur le rôle actuel des parties de notre corps qui ne sont plus sollicitées comme elles l'ont été — disons, il y a encore 35 000 ans, date à laquelle notre cerveau ne différait en rien de ce qu'il est en 1991...

La question à poser à l'homme d'aujourd'hui est donc :

« Homme (libre ?), que fais-tu aujourd'hui de tes mains, de tes yeux, de ton corps ? »

Au pédagogue, au formateur, au responsable institutionnel, à l'éducateur... d'autres questions plus précises seront posées :

1. La pédagogie s'adresse-t-elle à l'apprenant tout entier ou... seulement à son cortex ?
2. Quel espace-temps d'apprentissage est réservé à la capacité n° 1 du cerveau : la sélectivité ?
3. Quelle part est faite à l'émergence du sens, à l'auto-structuration du sens, à la création individuelle du sens ?

4. Quelle part est faite à la préparation de l'acte (T-1) ? L'objectif est-il connu ? Le contrat est-il clair ? L'après-apprentissage fait-il partie du parcours (T + 1) ?

5. Quelle démarche, quelle stratégie pédagogique élabore-t-on pour permettre à l'interface apprenant <-> information de s'inscrire dans sa propre biographie et contribuer à sa croissance ?

6. Comment aménager l'espace-temps pédagogique pour respecter et nourrir les capacités de traitement du cerveau ?

Il est bien évident que les réponses à ces questions concernent **tous** les partenaires de la situation d'apprentissage. Elles sont à chercher dans l'écoute de l'apprenant et dans l'échange, dans l'interaction, dans le dialogue car le mot étymologiquement vient du verbe grec *dialego* qui signifie « mettre à part, choisir, trier ».

Hélène Trocmé-Fabre

(1) Paul Maclean et R. Guyot : Les trois cerveaux de l'homme, trad. Laffont, 1990.

(2) G. Edelman, cf. I. Rosenfield : L'invention de la mémoire, trad. Eshel, 1989.

(3) F. Varela : Connaître les sciences cognitives, trad. Seuil, 1989.

(4) Gevins et al. : Human Neuroelectric Patterns predicting performance accuracy in *Science*, jan. 1987 ; cf. aussi N. Lassen et al. : Les fonctions cérébrales et la circulation sanguine in *Le Cerveau*, numéro spécial, Pour la science, 1981.

(5) J. Sergent : Les dilemmes de la gauche et de la droite : opposition, cohabitation ou coopération ? in *Psychologie et cerveau*, Symposium de l'association de Psychologie scientifique de langue française, Toulouse, 1987.

(6) W. Nauta et M. Feirtag : L'organisation du cerveau in *Le Cerveau*, op. cit.

(7) H. Trocmé-Fabre : J'apprends, donc je suis, Ed. d'Organisation, 1987.

