



# LES ÉLÈVES ET LA MÉMOIRE

Daniel Gaonac'h

**RETZ**  
editions-retz.com

En hommage à Alain Lieury (1946-2015), qui a su populariser  
auprès des enseignants et des parents, sans déroger à la plus grande rigueur,  
les données de la psychologie scientifique sur la mémoire et les apprentissages.



Cet ouvrage suit l'orthographe recommandée par les rectifications de 1990  
et les programmes scolaires. Voir le site <http://www.orthographe-recommandee.info>  
et son mini-guide d'information.

© Éditions Retz, 2022  
ISBN : 978-2-7256-4210-9

# SOMMAIRE

- **4** Introduction
- **9** **Chapitre 1** : Nous n'avons pas qu'une seule mémoire, mais plusieurs
- **25** **Chapitre 2** : Mémoire et intelligence, ça fait deux
- **39** **Chapitre 3** : Pour mémoriser, il faut le vouloir
- **57** **Chapitre 4** : « Tout passe et tout s'oublie... »
- **73** **Chapitre 5** : La mémoire de travail, ça sert à tout
- **91** **Chapitre 6** : Certains élèves ont une bonne mémoire, d'autres pas
- **109** **Chapitre 7** : Visuel ou auditif ?  
Chacun a sa forme de mémoire préférée
- **125** **Chapitre 8** : On peut entrainer sa mémoire à l'aide d'exercices simples
- **143** **Chapitre 9** : Google va rendre notre mémoire inutile
- **158** Conclusion
- **161** Résumés
- **165** Références

# INTRODUCTION

*J'ai donc oui dire qu'il y avait près de Naucratis en Égypte un des anciens dieux de ce pays à qui les Égyptiens ont dédié l'oiseau qu'ils appellent ibis ; ce démon porte le nom de Theuth ; c'est lui qui inventa la numération et le calcul, la géométrie et l'astronomie, le trictrac et les dés et enfin l'écriture. (...)*

*Theuth vint trouver le roi ; il lui montra les arts qu'il avait inventés et lui dit qu'il fallait les répandre parmi les Égyptiens. Le roi demanda à quel usage chacun pouvait servir ; le dieu le lui expliqua et, selon qu'il lui paraissait avoir tort ou raison, le roi le blâmait ou le louait. (...)*

*« L'enseignement de l'écriture, ô roi, dit Theuth, accroitra la science et la mémoire des Égyptiens ; car j'ai trouvé là le remède de l'oubli et de l'ignorance. »*

*Le roi répondit : « Ingénieux Theuth, tel est capable de créer les arts, tel autre de juger dans quelle mesure ils porteront tort ou profit à ceux qui doivent les mettre en usage : c'est ainsi que toi, père de l'écriture, tu lui attribues bénévolement une efficacité contraire à celle dont elle est capable ; car elle produira l'oubli dans les âmes en leur faisant négliger la mémoire : confiants dans l'écriture, c'est du dehors, par des caractères étrangers, et non plus du dedans, du fond d'eux-mêmes, qu'ils chercheront à susciter leurs souvenirs ; tu as trouvé le moyen non pas de retenir, mais de renouveler le souvenir, et ce que tu vas procurer à tes disciples, c'est la présomption qu'ils ont la science, non la science elle-même car, quand ils auront beaucoup lu sans apprendre, ils se croiront très savants, et ils ne seront le plus souvent que des ignorants de commerce incommode, parce qu'ils se croiront savants sans l'être. »*

Platon, *Phèdre*. Traduction d'Émile Chambry. Paris : Flammarion, 1992.

N'en déplaise à Platon lorsqu'il donne ainsi la parole à Socrate dans son dialogue avec Phèdre, vingt-cinq siècles plus tard la mémoire humaine se porte toujours plutôt bien. Malgré l'écriture, l'imprimerie, l'ordinateur et Internet.

La comparaison des cultures orales et des cultures écrites réserve parfois des surprises. L'anthropologue Jack Goody (1977) a analysé différentes versions d'un même mythe africain, qui fait l'objet de récits parfois très longs, et ce sans référence à quelque trace écrite. Il a montré que ces différentes versions (entre narrateurs différents, ou pour un même narrateur à différents moments) étaient suffisamment éloignées pour qu'on ne puisse considérer que leur émission soit fondée sur une mémorisation littérale « par cœur », mais qu'elles se référaient cependant toutes à un même schéma. On peut alors considérer chaque récit produit comme le résultat non de la simple reproduction d'un modèle original, mais comme une reconstruction fondée sur les schémas mémorisés. À l'inverse, Goody relève qu'on peut observer une plus grande conformité littérale dans les récits oraux produits dans le cadre de cultures qui ont aussi des traces écrites de ces récits : il argumente en ce sens en se fondant sur les recueils d'Albert Lord en Serbie. C'est justement l'existence de ces traces écrites qui constitue une pression pour que les récits oraux se conforment à un modèle partagé. Goody fait d'ailleurs remarquer à ce sujet que les procédés mnémotechniques ont été particulièrement développés dans le cadre de cultures écrites, telles que la culture gréco-romaine, se permettant un pied de nez bien irrévérencieux à Socrate et Platon !

Les supports physiques permanents de la connaissance n'impliquent nullement un « grand remplacement » de la mémoire humaine. Peut-être même au contraire, si l'on suit Goody, introduisent-ils sur celle-ci des contraintes encore plus fortes quant à sa place dans notre fonctionnement individuel et social. « La mémoire » : la recherche scientifique du domaine, dans toutes les disciplines, est sans conteste actuellement une des plus

prolifères ; et les ouvrages grand public, comme les articles et les dossiers dans les revues de vulgarisation, prolifèrent également. Avec deux pôles d'intérêt très marqués : la détérioration des capacités cognitives liée à l'âge, le vieillissement de la population faisant de cette détérioration un enjeu majeur de la qualité de vie ; les questions d'éducation, sur lesquelles les sciences cognitives mettent en avant des connaissances supposées novatrices.

Ce succès a une contrepartie peu surprenante : on voit régulièrement dans ces publications (y compris celles qui se prévalent d'un sérieux scientifique apparemment imparable) apparaître quelques mythes... et pas seulement à l'oral. Ce livre tente simplement d'y faire un peu de tri, en se centrant de manière préférentielle, dans l'esprit de la collection « Mythes et réalités », sur le second de ces deux dossiers : le rôle et le fonctionnement de la mémoire dans les apprentissages, et en particulier dans les apprentissages scolaires.

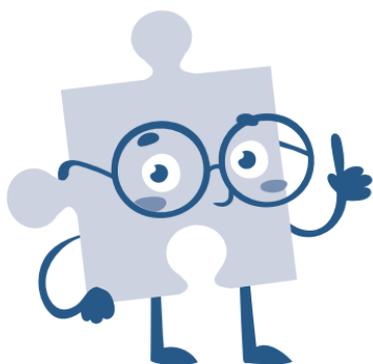
Dans plusieurs cas, parler de « mythe » n'est pas tout à fait juste. Que chacun de nous dispose de « plusieurs mémoires » tient à une donnée scientifique solide. Issue de la psychologie cognitive, elle est étayée par les neurosciences, et a des conséquences majeures pour comprendre les pathologies de la mémoire ou les effets de l'âge. Mais quand on s'intéresse aux apprentissages scolaires, on est amené à poser une question simple : « Et alors ? » Car si les neurosciences ont surtout documenté les dissociations entre les différentes formes de la mémoire humaine, l'école, quant à elle, doit faire en sorte que ces différentes formes non seulement *cohabitent*, mais surtout *collaborent* pour la réussite des apprentissages. Dans le même esprit, que chacun ait une mémoire plus ou moins efficace ne peut être nié, mais les parents comme les enseignants ont sans doute surtout besoin de comprendre pourquoi, et pourquoi apprendre, c'est aussi oublier... ou pas.

Plusieurs des mythes que nous analysons tiennent à ce que « la mémoire » est souvent conçue comme une fonction à part, un stock de données à la disposition d'autres fonctions cognitives peut-être plus « nobles » : intelligence, raisonnement, recherche d'informations... Plusieurs chapitres visent au contraire à montrer l'articulation entre mémoire et intelligence, ou de manière générale les activités cognitives complexes, y compris et notamment lorsqu'elles impliquent des outils numériques. Mais aussi les dérives de cette articulation, lorsqu'on fait d'une forme de mémoire qui rencontre un gros succès depuis quelques années, la « mémoire de travail », une sorte de facteur général d'intelligence, à travers un retour au « facteur g » des psychologues d'un autre siècle... Il n'en reste pas moins que la conception des apprentissages, des séquences didactiques, des programmes, ne peut pas dissocier mémoire et intelligence.

Mais il y a bien aussi dans le paysage de vrais « mythes », avec tout ce que cela recouvre d'intérêts commerciaux. Car entretenir un mythe, cela rapporte beaucoup plus que ça ne coûte ! Oui, la mémoire s'entretient, se développe, s'améliore avec l'exercice. Mais prétendre que quelques exercices simples sur votre smartphone vont conduire à booster vos performances mnémoniques, là il y a de l'arnaque dans l'air. Et l'arnaque a d'autant plus la vie dure qu'elle rencontre les intuitions de tout un chacun, hélas fausses : il en est ainsi de la différence invoquée entre « les auditifs » et « les visuels », qui ne repose sur rien. Et cela vaut bien tout un chapitre !



NOUS N'AVONS PAS  
QU'UNE SEULE  
MÉMOIRE,  
MAIS PLUSIEURS



C'est vrai : les sciences cognitives ont bien montré que les fonctions de mémoire sont plurielles, et on met souvent en avant, dans les ouvrages sur la mémoire, les distinctions, désormais classiques, entre mémoire sémantique et mémoire épisodique, ou entre mémoire déclarative et mémoire procédurale. Mais cette idée de mémoires multiples peut conduire à deux types de dérives, d'ailleurs contradictoires. Soit, lorsqu'on met en avant que « nous avons plusieurs mémoires », on semble sous-entendre que c'est mieux qu'une seule... ce qui ne va pas de soi. Soit on prétend caractériser chaque individu par la prédominance supposée d'une forme de mémoire : abstraite / concrète ; visuelle / auditive ; mémoire musicale ; mémoire sociale, etc. Ces concepts intuitifs n'ont guère de valeur scientifique.

Ces dérives constituent bel et bien des mythes. Elles ne sont pas nouvelles, mais il se trouve qu'elles ont été confortées à travers des confusions introduites par une « neuroéducation » qui se réfère à des données qui n'ont pas grand-chose à voir avec ce qui se passe réellement dans les classes. En effet, elles proviennent souvent de ce qu'on connaît des pathologies de la mémoire : les cas d'amnésie peuvent ne toucher de manière sélective que certaines des fonctions de mémoire. Or le paysage est plus compliqué lorsqu'on traite du fonctionnement normal de la mémoire, et notamment du rôle des différentes fonctions de mémoire dans les apprentissages scolaires. On est tenté en ce cas de poser une question : « *Oui, nous avons plusieurs mémoires, ... et alors ?* » Nous allons voir que, lorsqu'il s'agit d'apprendre, l'enjeu est, plus que de leur distinction, celui de l'articulation entre ces formes de mémoire. Dans le fonctionnement cognitif normal, les systèmes de mémoire ont en effet entre eux des relations parfois très étroites : ce ne sont pas « des mémoires » physiquement distinctes, et les différentes zones du cerveau impliquées dans « la mémoire » peuvent être plus ou moins communes aux différentes fonctions. Il est donc important de savoir à la fois comment on les distingue, et à quoi elles servent, souvent de manière conjointe, dans les tâches scolaires.

# BILAN DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

## L'épisodique et le sémantique

La mémoire épisodique porte sur les souvenirs personnels vécus : *je peux décrire les étapes successives de mon dernier voyage au Portugal*. La mémoire sémantique porte sur des connaissances générales, indépendantes du vécu de l'individu : *l'altitude de l'Everest est de 8 848 mètres ; Quimper est le chef-lieu du Finistère*. À l'école, ce sont bien sûr les connaissances relevant de la mémoire sémantique qui doivent être acquises : elles constituent des « connaissances académiques ». Mais sont-elles vraiment indépendantes de souvenirs propres au vécu de chacun ? Quimper est aussi une ville que je connais bien... En sens inverse, mes souvenirs de voyage au Portugal peuvent être alimentés par mes connaissances générales sur ce pays.

On peut d'abord caractériser ces deux systèmes à travers l'examen des troubles spécifiques à chacun d'eux :

- La mémoire sémantique est touchée dans le cas d'une maladie neurodégénérative, appelée « démence sémantique ». Elle est caractérisée par la perte des connaissances relatives aux objets, aux faits, aux concepts, aux personnes. Elle peut toucher de manière sélective certaines catégories sémantiques : par exemple un déficit pour les objets vivants, alors qu'il n'y a pas de déficit pour les objets manufacturés. Ce phénomène, nous allons le voir ensuite, est lié à une propriété essentielle de la mémoire sémantique : elle est organisée.
- La mémoire épisodique est atteinte dans le cas du « syndrome amnésique ». Chez le patient KC par exemple (Tulving *et al.*, 1988), victime à l'âge de 30 ans d'un traumatisme crânien lié à un accident, seuls sont touchés les événements personnels vécus, qu'ils soient uniques ou répétés, avant ou après l'accident. Les connaissances générales acquises avant l'accident, et notamment les connaissances scolaires, sont préservées. Mais le profil est plus complexe pour ce qui concerne l'acquisition

de nouvelles connaissances postérieurement à l'accident. Cette acquisition reste possible, mais on constate qu'elle est souvent plus difficile, en particulier plus lente, que celle observée chez des individus sans pathologie : les performances de KC sont « *à peu près identiques* » (Hayman, Mcdonald & Tulving, 1993) à celles d'individus normaux, mais à condition de bénéficier de nombreuses répétitions du matériel, et que soient minimisés les risques d'erreurs. Ce phénomène est confirmé à travers les cas d'amnésie précoce spécifique de la mémoire épisodique. Vargha-Khadem *et al.* (1997) font état, chez des enfants de 11 à 16 ans touchés par une amnésie avant l'âge scolaire, d'apprentissages normaux des savoirs sur le monde, et d'acquisitions scolaires (langage, lecture, écriture) normales... « *ou presque* ». Cette restriction laisse entendre que, sans en constituer une condition *sine qua non*, la mémoire épisodique peut servir d'appui à la constitution des connaissances, y compris scolaires. C'est un premier élément en faveur d'une articulation entre l'épisodique et le sémantique.

### **Une distinction centrée surtout sur le mode de récupération des souvenirs**

Une caractéristique importante de la mémoire épisodique est qu'elle prend en compte des indices relatifs au contexte dans lequel l'information est encodée, ce qui a des conséquences sur la manière dont l'information peut ensuite être récupérée : la probabilité du rappel d'une information dépend fortement de la similarité qui existe entre le contexte de son encodage et le contexte de sa récupération. La présence d'un indice relatif au contexte d'apprentissage facilite la récupération : c'est ce que l'on nomme le *principe d'encodage spécifique*.

Les souvenirs de la mémoire sémantique ne sont pas liés au contexte dans lequel ils ont été constitués, mais ils possèdent une autre propriété : ils sont organisés, et l'efficacité de leur récupération dépend de la qualité de leur organisation. Ce

principe a été largement démontré à travers de nombreuses expériences visant à tester la qualité et la vitesse de récupération des informations en mémoire. Les connaissances sont *hiérarchisées* (les mammifères incluent les carnivores, les herbivores et les omnivores) et, par économie, les attributs des concepts sont stockés au niveau le plus général possible (la propriété « *avoir des ailes* » est stockée avec le concept « *oiseau* », et non pas pour chaque espèce). Mais les connaissances sur le monde ne tiennent pas qu'à des caractéristiques logiques : la mémoire sémantique inclut aussi des *représentations prototypiques*. En effet, pour une catégorie sémantique donnée, certains exemplaires représentent leur catégorie mieux que d'autres : par exemple « *la vache est un mammifère* » est vérifié plus rapidement que « *le chien est un mammifère* » ; à l'inverse, « *le chat est un animal* » est vérifié plus rapidement que « *la vache est un animal* ». Sont donc aussi stockées des caractéristiques fonctionnelles : le fait que la vache soit un mammifère, compte tenu de ce qu'on en fait habituellement (boire son lait...), est plus pertinent que le fait que le chien soit un mammifère. Dans les modèles de la mémoire sémantique, celle-ci est ainsi conçue comme un immense réseau de concepts interconnectés, qui peuvent être reliés par des liens de natures très variées : « *c'est un* », « *a du / de* », « *peut avoir* », « *ne peut pas* », etc. (voir Gaonac'h, 2019, chapitre 4).

Ce n'est donc pas tant le contenu mémorisé qui établit la distinction entre mémoire épisodique et mémoire sémantique, que la manière de retrouver les informations : en référence à un contexte dans le cas de la mémoire épisodique, car les contenus mémorisés sont accompagnés de traces des caractéristiques spatiales et temporelles du contexte initial de l'acquisition ; sur la base de leur organisation propre dans le cas de la mémoire sémantique. Dans le cerveau, il n'y a d'ailleurs pas de « lieu de stockage » spécifique à chacune de ces formes de mémoire. Les contenus des souvenirs peuvent correspondre à des zones du cerveau très étendues, puisqu'ils peuvent porter sur des dimensions très variées, pour lesquelles plusieurs zones corticales

peuvent être impliquées pour un même souvenir (informations visuelles, auditives, conceptuelles, langagières...) : l'enjeu porte surtout sur la mise en relation de toutes ces informations.

### **Épisodique et sémantique : des liens qui peuvent être très étroits**

De nombreuses recherches du domaine utilisent la méthode « *remember / know* » (Gardiner, 1988), qui conduit un sujet, lorsqu'il reproduit une information mémorisée, à exprimer si cette production tient à un « souvenir » (mémoire épisodique) ou à une « connaissance » (mémoire sémantique). Conway *et al.* (1997) ont ainsi montré que les rappels effectués par des étudiants de première année de psychologie peuvent dépendre de manière variable de l'un ou de l'autre de ces processus : les étudiants performants font davantage appel à des « souvenirs » explicites pour les cours portant sur des contenus de psychologie, mais à des « connaissances » pour des contenus de méthodologie de la recherche, et en rappel différé ce sont surtout les « connaissances » relevant de la mémoire sémantique qui servent au rappel. Cette évolution illustre bien le devenir des différentes traces qui peuvent être constituées à partir d'un même cours.

Les savoirs académiques que nous possédons sont en principe indépendants des circonstances dans lesquelles on les a acquis : pour se souvenir que l'auteur du *Cid* est Corneille, ou pour énoncer et utiliser le théorème de Thalès, il n'est pas utile de faire référence à un épisode ou à des épisodes précis et datés qui ont permis de constituer ces savoirs. Il vous est pourtant sans doute arrivé, lors d'un examen, de retrouver une information utile en l'associant à un épisode particulier vécu pendant un cours : une remarque anecdotique faite par l'enseignant, un orage éclatant pendant le cours, une rupture amoureuse le même jour... Autrement dit, des informations qui devraient être indépendantes du contexte d'apprentissage ne le sont pas encore, parce qu'elles n'ont pas encore été intégrées totalement dans la mémoire

sémantique, et relèvent donc, au moins partiellement, mais sans doute provisoirement, de la mémoire épisodique. Les contenus de la mémoire sémantique, s'ils deviennent progressivement indépendants de ceux de la mémoire épisodique, sont toujours construits, par abstraction, sur la base d'évènements particuliers, et ces épisodes constituent aussi pour l'élève un « vécu », qui peut resurgir explicitement (recherche volontaire en mémoire), mais aussi implicitement, comme « arrière-plan » de l'exploitation des connaissances sémantiques. Il est notable, dans les données recueillies par Conway *et al.*, que ce soient les meilleurs étudiants qui expriment davantage les souvenirs d'un cours comme relevant du « souvenir » plus que de la « connaissance » tout au moins pour certains contenus et pendant un certain temps.

### **Le déclaratif et le procédural**

Les connaissances évoquées jusqu'à présent ont pour caractéristique commune de pouvoir être exprimées sous une forme verbalisable : on les appelle des « connaissances déclaratives ». La mémoire humaine traite aussi d'une autre forme de connaissances, les « connaissances procédurales ».

Une procédure est une séquence d'actions, physiques ou mentales, destinées à l'exécution d'une tâche déterminée. Si vous cherchez à reproduire verbalement (mémoire déclarative) la position des lettres sur le clavier de votre ordinateur, vous pourrez le faire... pour quelques lettres situées en haut à gauche : AZERTY, car cette suite désigne conventionnellement les caractéristiques du clavier français. Pour le reste, c'est une autre histoire ! Tentez par exemple de dire, de mémoire, où se trouve exactement le J ou le D... Pourtant, si vous positionnez vos mains sur le clavier, et que vous cherchez à frapper la lettre J ou la lettre D, et si vous avez une bonne habitude du clavier, vous trouvez leur position instantanément : l'action correspondante dépend de la mémoire procédurale. Les connaissances procédurales ne sont accessibles qu'à travers la performance

d'un individu engagé dans une activité : il y a souvent décalage entre le niveau de performance et la possibilité de verbaliser ce qui permet cette performance.

Les connaissances procédurales ne se réduisent pas à celles qui s'expriment à travers des activités perceptivo-motrices : la lecture, par exemple, se fonde en partie sur des connaissances procédurales. Certes, elle peut faire l'objet d'un apprentissage explicite : reconnaissance de lettres ou de combinaisons de lettres correspondant à des sons ou des combinaisons de sons, reconnaissance de mots. Mais le lecteur expert doit pouvoir établir la correspondance entre les signes écrits et les mots connus à l'oral sans en référer explicitement aux règles qui régissent cette correspondance. La reconnaissance des mots durant la lecture est donc, chez l'adulte, une activité de nature procédurale, hautement automatisée, et cette contrainte doit passer, chez l'apprenti-lecteur, par un entraînement visant à l'automatisation du traitement des signes graphémiques (Fayol, 2013). Le caractère automatique de ces traitements peut cependant être exceptionnellement pris en défaut, y compris chez l'adulte lettré, en face d'un mot nouveau ou peu fréquent par exemple.

Dans le calcul mental (Fayol, 2012), l'exploitation de la mémoire déclarative est attestée par l'observation de fréquentes erreurs liées à des interférences. Par exemple, lorsqu'on doit juger de l'exactitude du résultat d'une multiplication, on peut trouver des jugements positifs pour  $4 \times 8 = 24$  (par interférence avec  $3 \times 8$ ), alors qu'on n'observera pas d'erreur de jugement pour  $4 \times 8 = 26$ .

En revanche, les additions sont peu sensibles aux effets d'interférence, mais le temps de réponse pour les effectuer varie en fonction de la taille des opérands : il y a donc incrémentation pas à pas, ce qui relève d'une composante procédurale. Certes, l'opposition déclaratif / procédural ne s'exprime pas par tout ou rien : l'effectuation d'une addition peut se référer à du déclaratif, à travers le recours à des résultats typiques. L'implication des connaissances déclaratives augmente avec l'âge, en lien avec

la fréquence d'occurrence de certaines opérations, mais la composante procédurale de l'addition perdure y compris chez les adultes entraînés.

### L'articulation du déclaratif et du procédural dans les apprentissages

Les connaissances procédurales peuvent avoir des sources variées. Elles peuvent avoir été constituées de manière autonome, à travers un entraînement, mais leur transformation en connaissances déclaratives est alors laborieuse : lorsqu'on fait de la bicyclette, il n'est pas nécessaire (et c'est d'ailleurs difficile, voire dangereux) d'exprimer les lois physiques en jeu pour se tenir en équilibre. Lorsqu'un apprentissage est mis en œuvre sans que la nature des connaissances impliquées ne soit explicitée, on parle d'*apprentissage implicite*, qui peut cependant déboucher éventuellement sur un *processus d'explicitation* (Gaonac'h, 2019, chapitre 5).

En sens inverse, la transformation des connaissances explicites en procédures n'est pas sans présenter quelques difficultés : on peut penser par exemple au cas du levier de vitesse dans la conduite automobile, qui implique le passage de la mémoire déclarative (la position respective de la 2<sup>de</sup> et de la 3<sup>e</sup>) à la mémoire procédurale (exécuter le geste utile pour passer de la 2<sup>de</sup> à la 3<sup>e</sup>, sans avoir à « y penser », ou, dans les termes de la psychologie cognitive, de manière parfaitement automatisée). Dans ce cas, les objets d'apprentissage peuvent être d'abord exposés de manière explicite, sous forme de « règles » susceptibles de conduire à la mise en œuvre d'actions physiques ou symboliques (la description d'un geste technique, l'énoncé d'une règle de grammaire...). Mais l'utilisation fluide de ces règles suppose qu'elles soient « transformées » en connaissances procédurales, ce qui passe notamment par un entraînement visant à en automatiser la mise en œuvre. Il y a donc en ce cas *apprentissage explicite* et mise en œuvre d'un *processus de procéduralisation*.

On peut, comme dans le cas de l'articulation sémantique / épisodique, défendre l'idée de dissociation entre déclaratif et procédural. En effet, les patients amnésiques comme KC sont souvent capables de réaliser des apprentissages sensori-moteurs nouveaux. Mais ils présentent la caractéristique, si cet apprentissage est réalisé à travers des entraînements successifs (une séance chaque jour, par exemple), de ne pas se souvenir de ces entraînements d'un jour à l'autre : il faut leur expliquer à chaque séance en quoi consiste l'action à réaliser ! Et pourtant les performances observées s'améliorent de jour en jour : il y a donc ici une dissociation entre le déclaratif (en quoi consiste les gestes à réaliser : déficitaire) et le procédural (réaliser ces gestes : préservé). Cependant, on observe à nouveau ici que les apprentissages qui relèvent de la mémoire procédurale sont souvent ralentis par rapport aux individus sans pathologie. Beaunieux *et al.* (2006) avancent ainsi l'hypothèse que mémoire déclarative et mémoire procédurale ne sont pas véritablement indépendantes : le déficit de la mémoire déclarative peut avoir des répercussions sur la maîtrise des connaissances procédurales. S'agissant des apprentissages scolaires, l'enjeu est justement à la fois de prendre en compte les spécificités de chacune, mais aussi une éventuelle complémentarité entre les deux.

## QUELQUES EXEMPLES

### **L'utilité de diversifier la représentation des contenus**

On a vu que la récupération des informations de la mémoire sémantique doit pouvoir s'appuyer sur sa propre structure, mais qu'elle peut aussi s'appuyer sur des indices qui se fondent sur le contexte de construction de cette structure. Lieury (1991) argumente ainsi que, si la construction des connaissances nécessite toujours un processus d'abstraction, celui-ci peut, et même doit, s'appuyer sur la présentation d'« épisodes » variés. Il propose à ce sujet le concept de processus « multi-épisodes » : les savoirs

relevant de la mémoire sémantique nécessitent une élaboration progressive, fondée sur l'intégration de plusieurs facettes des connaissances en jeu, condition essentielle non seulement de la construction des savoirs abstraits, mais aussi de leur utilisation ultérieure efficace.

Ce point de vue constitue ainsi un argument en faveur d'une diversification, pour un même contenu, des informations qui y sont liées ou/et des modes de présentation de ces informations. Que l'intégration d'un savoir nécessite la répétition n'est sans doute pas pour surprendre le pédagogue. Il est peut-être moins trivial de considérer que, pour laisser des traces, cette répétition doit se faire dans des contextes variés. De nombreuses recherches ont montré l'utilité pédagogique de l'association entre différentes représentations (voir en particulier Mayer, 2001). On peut citer à titre d'exemple la recherche de O'Keefe *et al.* (2014), à propos de la Loi des gaz parfaits. Le dispositif expérimental présente simultanément aux élèves (16 à 20 ans) :

- la représentation schématique d'un récipient contenant un gaz et d'un dispositif de chauffage. L'élève peut agir sur la température, le volume et la pression. Il visualise le mouvement des molécules dans l'enceinte contenant le gaz ;
- un graphique reliant les trois variables impliquées. Ce graphique est établi et modifié en temps réel, sous l'effet des modifications apportées par l'élève.

Ces deux modes de représentation sont disposés côte à côte, afin de ne pas disperser l'attention de l'élève, et d'induire des allers-retours rapides entre eux. En recueillant non seulement les actions exercées par chaque élève, mais aussi les points de fixation oculaires pendant l'exercice de ces actions, les auteurs montrent que la fréquence des transitions de fixation oculaire entre les deux représentations constitue un bon prédicteur du niveau final de maîtrise des concepts sous-jacents à la compréhension de la Loi. Ceci vaut tout autant lorsqu'on teste cette compréhension dans des situations nouvelles : il y a bien transfert dans l'utilisation des concepts impliqués.

De la même façon, les recherches sur l'utilisation des exemples démontrent bien leur pertinence pédagogique, mais concluent souvent à la nécessité d'introduire, pour un même exposé, plusieurs exemples présentant des caractéristiques différentes. Cet effet est particulièrement marqué pour les débutants ou les élèves en difficulté. Chi *et al.* (1989) ont ainsi analysé la façon dont des étudiants résolvent des problèmes de mécanique lorsqu'ils doivent transférer un entraînement initial dans des situations variées. Ils constatent que les étudiants ayant un faible niveau dans la discipline doivent retourner aux exemples fournis lors de l'entraînement, alors que, pour les étudiants de bon niveau, la référence aux exemples pertinents étudiés auparavant est instantanée. Ainsi, la différence entre les étudiants de différents niveaux ne tient pas tant à des capacités de raisonnement qu'à une exploitation automatique d'exemples pertinents, rendue possible par la confrontation répétée à des exemples suffisamment variés.

### **L'utilité relative d'explicitier des procédures**

On peut admettre pour certains apprentissages qu'ils relèvent uniquement ou essentiellement de compétences procédurales : c'est le cas pour tous les apprentissages sensori-moteurs, tels qu'ils sont mis en œuvre dans la pratique sportive, ou dans la pratique d'un instrument de musique. On considère donc souvent qu'ils doivent être réalisés en l'absence de toute verbalisation (à l'exception de l'explicitation du but à atteindre), ou même que la verbalisation peut être défavorable à leur réalisation.

Pourtant, on ne peut écarter la possibilité que l'explicitation des gestes qui permettent la réalisation des performances puisse (à travers la verbalisation ou la schématisation) contribuer à assurer les compétences requises, autrement dit à compléter les entraînements qui permettent d'établir ces performances : le déclaratif vient alors renforcer le procédural. Les données empiriques permettent d'étayer cette hypothèse (Hodges & Franks,

2002), mais montrent aussi que l'explicitation n'a d'effet positif qu'à la condition qu'elle n'intervienne pas avant toute pratique : son utilité est surtout avérée après une pratique minimale, et pour des apprenants de niveau intermédiaire plus que pour des débutants. Par ailleurs, l'apprentissage implicite, sans verbalisation, s'avère plus efficace pour les apprentissages complexes : l'explicitation a un effet délétère si le nombre d'informations (gestes, règles) qui doivent être prises en compte pour réaliser une tâche est important, alors que la description explicite d'un geste simple peut être utile.

Bon nombre de recherches du domaine concluent ainsi à l'utilité d'une combinaison des apprentissages implicite et explicite, ce qui ne constituera sans doute pas une surprise pour le pédagogue, mais nécessite donc quelques précautions quant au moment d'introduction de l'explicite. Lola, Tzetzis & Zetou (2012), par exemple, l'ont montré à propos d'un entraînement au volley-ball chez les jeunes novices de 10 à 12 ans dans le cadre d'un club. Les entraînements (sur quatre semaines, à raison de trois séances par semaine) portaient sur la manière de réaliser un « service ». Selon les cas, ils étaient effectués de manière implicite, à travers des séances de pratique, ou de manière explicite, à travers des instructions verbales, telles que « lancer vers une zone de "confusion" entre deux joueurs ; lancer juste derrière le filet ; lancer vers le joueur qui a la plus mauvaise attitude départ... ». Le test réalisé à l'issue de ces entraînements montre une supériorité de l'apprentissage implicite, mais encore plus une supériorité d'une séquence implicite / explicite. Cette supériorité d'une combinaison des deux modes d'apprentissage a de la même façon été défendue à propos de la pratique d'un instrument de musique (Rosenthal, 1984).

### **Des règles à leur mise en œuvre... ou vice versa ?**

On retrouve des questions de recherche très proches à propos d'une autre discipline scolaire, a priori éloignée de ce qui vient

d'être évoqué : il s'agit des langues vivantes étrangères. De fait, la maîtrise de connaissances lexicales et de règles de grammaire est souvent requise avant toute pratique permettant une utilisation fluide de la langue, ce qui peut conduire au sentiment, que peuvent avoir beaucoup d'apprenants, d'être « perdus » quand il faut, en temps réel dans une conversation, mettre en œuvre des connaissances qu'on pensait bien maîtriser hors situation.

La didactique des langues a longtemps été marquée par la distinction classique introduite par Krashen (1985) entre « apprentissage » (explicite) et « acquisition » (implicite) :

– Dans le premier cas, l'enseignement porte sur des constituants de la langue (lexique, règles syntaxiques...), dont la maîtrise peut être ensuite exploitée sous forme d'exercices ou d'interactions visant à simuler des situations naturelles.

– Dans le second cas, on vise des acquisitions spontanées, qui peuvent se faire par simple exposition à la langue. Il s'agit donc du mode d'acquisition essentiel de la langue maternelle, tout au moins à l'oral, mais cela peut être mis en œuvre pour une deuxième langue dans diverses circonstances : en situation naturelle d'immigration ou de séjour prolongé à l'étranger, mais aussi en situation scolaire d'immersion plus ou moins totale dans la langue-cible.

Les données empiriques convergent pour démontrer la supériorité des apprentissages explicites (pour une revue, voir DeKeyser, 2003) : l'apprentissage implicite peut certes s'avérer plus efficace à long terme, mais sous réserve d'une exposition à la langue suffisamment longue et intense. De plus, et contrairement à ce qu'affirmait à l'origine Krashen, les recherches récentes en neurosciences montrent clairement qu'il n'y a pas indépendance entre compétences déclaratives (issues d'un enseignement explicite) et compétences procédurales (issues d'un entraînement implicite) : même si l'on part d'un enseignement explicite, un exercice suffisamment long et intense permet bien de transformer les connaissances déclaratives en connaissances procédurales (Morgan-Short *et al.*, 2012).

On retrouve dans ce domaine des principes proches de ceux qu'on a évoqués à propos des apprentissages sensori-moteurs : l'apprentissage implicite est particulièrement utile pour la maîtrise de structures grammaticales complexes ; le recours à l'explicite est plus utile chez les apprenants de niveau intermédiaire (ni débutants, ni experts). On a pu ainsi déduire qu'il est particulièrement pertinent, aux niveaux intermédiaires, d'alimenter le stock de connaissances explicites (mots ou formules « clés en main » : Smith, 1991) : le raisonnement est que la maîtrise d'énoncés « tout prêts » permet à l'apprenant de se référer facilement à des structures de phrases qui peuvent servir y compris pour la production d'autres énoncés, et « nourrir » ainsi progressivement des processus plus implicites.

## CONCLUSION

Tentant de répondre au « *et alors ?* » lancé en introduction, l'objectif du présent chapitre aura surtout été de rechercher quelles sont les conséquences de la pluralité des systèmes de mémoire quand on s'intéresse à l'acquisition de nouvelles connaissances, ce qui, nous l'avons vu, est loin d'être un problème simple !

Certes les différences entre « épisodique » et « sémantique », entre « déclaratif » et « procédural » sont fondées scientifiquement, soutenues par de nombreuses données cliniques et expérimentales, et opérationnelles en classe. Mais Endel Tulving, qui a apporté des contributions scientifiques majeures à la conception des « mémoires multiples », attirait l'attention sur les dérives possibles de cette conception. Il s'est ainsi amusé à lister, dans un article intitulé *Are there 256 different kinds of memory?* (Tulving, 2007), toutes les formes de mémoire qu'on peut trouver dans la littérature pseudo-scientifique : la mémoire étant constitutive de toute vie mentale, il s'agit par définition d'une fonction impliquée dans des comportements très variés.

C'est ainsi notamment qu'a obtenu, et obtient toujours, un franc succès dans le domaine des apprentissages une distinction supposée conduire à caractériser des individus dont la mémoire serait à prédominante « visuelle », en opposition à des individus dont la mémoire serait à prédominante « auditive » : une telle distinction ne repose sur aucun fondement scientifique, comme nous le verrons dans le chapitre 7. C'est clairement à propos de ce genre de dérive qu'on peut parler de « mythe » ! Un tel mythe présente d'ailleurs quelques analogies avec celui qui découle de la conception des « intelligences multiples » mise en avant par Gardner (2008). Il n'est pas faux d'avancer que l'intelligence s'applique à des objets et des situations très variés, mais faire de cette diversité des entités distinctes n'a aucun support empirique (Waterhouse, 2006), ce qui fait de la doctrine de Gardner une intuition sympathique, mais non fondée.