

Préface

Il n'est pas facile de parler de l'apprentissage, car à la différence de fonctions cognitives comme la perception, la mémoire ou le raisonnement, ses contours sont mal délimités. L'apprentissage est en effet à la base de toutes les compétences, comme l'intelligence. Il est difficile d'aborder l'apprentissage à partir des différents mécanismes, c'est-à-dire des différents modes d'acquisition qui sont à la source des compétences cognitives. Mais c'est le parti qui est adopté par l'auteur de cet ouvrage.

Le premier mode d'acquisition analysé est la résolution de problème, c'est-à-dire l'apprentissage par l'action guidé par la recherche d'un but que l'on s'efforce d'atteindre. Le deuxième est l'apprentissage de règles à partir d'exemples, à savoir la découverte de règles qui permettent de distinguer les cas positifs des cas négatifs. Ces règles peuvent être découvertes de façon intentionnelle, en ce sens que l'apprenant a pour objectif cette découverte, comme dans les situations où il s'agit de découvrir les règles qui définissent une catégorie. Dans d'autres situations est étudiée la découverte non intentionnelle, l'apprenant n'étant pas informé qu'il y a une règle à découvrir pour réussir la tâche et recevant une consigne qui fait diversion. Ces situations permettent d'étudier comment on apprend sans avoir l'intention d'apprendre alors que les précédentes permettent d'étudier l'élaboration de stratégies de découverte. Ces situations de découverte de règles à partir d'exemples sont des situations d'observation dans lesquelles l'apprenant n'a aucun contrôle sur la situation, alors que dans les situations de résolution de problème l'apprenant fait évoluer la situation à partir de ses actions et peut donc, à partir de ce qu'il fait, obtenir des informations sur les contraintes qui régissent la situation et apprendre ainsi comment faire pour réussir.

Un troisième mode d'acquisition analysé permet d'étudier le rôle des connaissances qui préexistent à l'apprentissage. C'est notamment le cas dans l'apprentissage scientifique où les nouvelles connaissances sont apprises et sur la base de celles déjà acquises. Ces recherches ont pour objet d'étudier le rôle de l'explication et notamment le fait de s'expliquer à soi-même les raisons qui justifient la solution dans l'étude d'exemples

de problèmes de physique tels que ceux donnés en cours. Les connaissances préalables à l'apprentissage sont aussi analysées à partir de situations de jeux dans lesquelles l'apprenant est entraîné à développer une stratégie gagnante puis est confronté à une nouvelle situation qui partage des propriétés avec la situation maîtrisée mais a des propriétés supplémentaires, de sorte qu'une nouvelle stratégie plus complexe doit être élaborée. L'utilisation de situations de jeux permet de mieux connaître les connaissances préalables et partant de mieux déterminer leur effet. L'auteure insiste beaucoup sur l'idée que tout apprentissage, que ce soit par l'exemple ou la résolution de problème, fait nécessairement intervenir, comme l'apprentissage scientifique, des connaissances préalables.

Le dernier mode d'acquisition analysé est celui des relations causales, qui a fait l'objet de beaucoup d'études récemment chez l'adulte mais aussi chez l'enfant : cela rejoint des questions de développement comme l'acquisition de relations physiques telles que [dessus/dessous] ou conceptuelles, comme [même/différent]. Ces situations ressemblent à celles utilisées dans l'apprentissage à partir d'exemples évoquées précédemment mais portent sur des situations plus complexes où apprentissage intentionnel et non intentionnel sont liés.

Une des originalités de l'ouvrage est donc d'avoir trouvé un bon point de vue pour parler des apprentissages cognitifs en couvrant un champ large sans entrer dans le détail des apprentissages spécifiques. Le langage choisi pour en parler est celui du traitement de l'information, langage issu de la théorie de l'information et de la modélisation de la résolution de problème. Un chapitre entier est dédié à la présentation de ce langage, et un autre à la formalisation et à la présentation, sous une forme très abordable, de modèles informatiques influents.

Le style d'exposé est original : à la différence des manuels habituels qui tentent une synthèse de l'ensemble des recherches, l'auteure sélectionne quelques recherches qui lui paraissent représentatives et particulièrement significatives pour comprendre le domaine. Ce choix lui permet de présenter les différents aspects d'une recherche : pas seulement les résultats, mais aussi la méthodologie et la problématique. Cette façon de présenter une recherche permet de discuter l'interprétation des résultats, et, quand le cas se présente, d'en faire la critique et de proposer une autre explication que celle donnée par les auteurs. Une telle présentation est en quelque sorte une mise en pratique de l'apprentissage par l'exemple qui occupe une grande partie de l'ouvrage. C'est un pari risqué, car cela pourrait ressembler à une sélection de morceaux choisis. Ce défaut est évité grâce d'une part à une présentation très synthétique de la problématique et des orientations qui caractérisent le domaine traité dans les chapitres et, d'autre part, par une mise en perspective historique situant les orientations actuelles par rapport à des courants plus anciens et montrant en quoi ces derniers, notamment le courant piagétien, ont été des sources d'inspiration. Cela introduit la continuité et la cohérence nécessaires entre les chapitres, et en même temps le fait d'entrer dans

le détail des recherches rend l'exposé plus concret et plus vivant, ce qui est un grand mérite de l'ouvrage, vu le degré de spécialisation du secteur.

Cet ouvrage est donc un excellent guide de lecture pour les étudiants avancés mais aussi pour les chercheurs peu familiers du domaine mais souhaitant élargir leur culture. Il peut aussi intéresser des étudiants et des chercheurs en intelligence artificielle, car la modélisation cognitive a été développée à l'origine conjointement par des spécialistes de psychologie cognitive et d'intelligence artificielle. Les deux disciplines ont par la suite divergé et le courant symbolique est devenu très minoritaire en intelligence artificielle. L'auteure traite de cette évolution et ses réflexions sont susceptibles d'intéresser les chercheurs en intelligence artificielle soucieux de s'informer sur la modélisation en psychologie cognitive.

Jean-François RICHARD
Professeur émérite de l'université de Paris VIII

Introduction

Les recherches en science cognitive peuvent se situer à plusieurs « niveaux d'explication » : niveau métaphorique faisant appel au sens commun, niveau conceptuel où les concepts verbaux sont définis au sein d'un réseau de relations, niveau neuronal, niveau moléculaire, voire biochimique.

Les recherches et les applications présentées dans cet ouvrage se situent au niveau conceptuel dans lequel le système cognitif humain est considéré sous l'angle d'un système qui manipule des symboles. Les concepts utilisés à ce niveau d'explication sont structurés par un réseau de relations, et les observables attendus à l'issue des processus de manipulation de symboles peuvent être des comportements relativement complexes. Par exemple, une suite de calculs produits par un élève de seconde de collège qui résout un problème de factorisation.

« Symbole » ? Nous renonçons à définir précisément ce terme qui a suscité de longs débats dans les années 1970-1980, et ces débats restent ouverts. Faisons une pirouette en disant qu'à un niveau d'explication plus « fin », par exemple le niveau neuronal, on rend compte des processus cognitifs par des concepts d'« activation », d'« inhibition », etc. Mais, ni les neurones, ni les aires neuronales ne « manipulent » quoi que ce soit. Au niveau d'explication que nous avons choisi, un symbole est une représentation de quelque chose. Par exemple, le mot « main » représente une partie du corps humain, cette partie du corps humain peut aussi être représentée par un dessin, un signe, etc.

Le niveau de manipulation de symboles dont nous traitons dans les ouvrages de cette série est en aval du niveau de traitement de données sensorielles « d'origine environnementale ou langagière » (Richard 2004). Autrement dit, les données que nous considérons sont déjà les résultats de manipulations des symboles de niveaux plus élémentaires. Par exemple, examinons les données perceptives que constituent deux configurations de traits dans la figure I.1.

VIENS ICI

Figure I.1. Deux configurations de traits qui peuvent ou non avoir une signification

Elles peuvent être appréhendées par un bébé comme des configurations de traits, mais elles peuvent être appréhendées par le lecteur de ces lignes comme deux mots « viens » et « ici ». Ces deux mots ont été le résultat de plusieurs étapes de traitement. Citons-en deux :

1) le traitement des données qui sont des configurations des traits ont pour résultat une configuration de lettres ;

2) le traitement de ce dernier résultat donne comme information les mots « viens » et « ici », etc.

L'ensemble de ces deux mots peut être traité comme une phrase, et, selon le contexte, comme une phrase signifiant une sommation, etc. Nous nous situons donc au niveau de manipulation de symboles que Richard (2004) qualifie d'« activités mentales ».

Notons, dès maintenant, que cet exemple suggère que toute activité cognitive, à un moment donné, nécessite une certaine base de connaissance préalable, qu'elle soit acquise par l'individu, ou par l'espèce. Et nous verrons¹ qu'aucune connaissance n'est acquise à « tabula rasa ».

Les mécanismes et les processus cognitifs dont nous nous servirions pour rendre compte des comportements observables empruntent la métaphore qui considère le système cognitif humain sous l'angle d'un système de traitement de l'information, nous dirons le STI. Dans cet ouvrage, nous ne cherchons pas à prendre en compte les deux très importants facteurs qui interviennent dans toute activité cognitive humaine que sont l'environnement social et l'état de motivation du système au cours d'une activité cognitive. Les psychologues cognitivistes sont conscients du rôle primordial de ces facteurs, de nombreuses recherches ont été (et sont) conduites sur ces thèmes² mais ces travaux ne sont pas encore assez avancés pour être formalisables.

Le fonctionnement d'un STI n'est pas observable, seules le sont les « entrées » et les « sorties » du système, selon le schéma suivant :

Entrée [données observables venant de l'environnement externe] →
[Système de traitement interne, non directement observables] → Sortie
[données observables].

1. En tout cas, c'est le point de vue que nous défendrons.

2. Voir, par exemple, (Clément 2016, 2017).

EXEMPLE I.1.–

Donnée observable : André entend « Quatre et sept, cela fait combien ? » → [Donnée non observable : André cherche la réponse à la question] → Donnée observable : André répond « C'est onze ».

La psychologie cognitive a pour objectif de proposer des mécanismes et des processus³ de fonctionnement du *système de traitement interne* qui produisent les comportements observables. Pour l'exemple ci-avant, on essaie de décrire comment André fait-il pour trouver la réponse « onze » ? Le traitement interne pourrait être, entre autres, consulter sa « table d'addition » personnelle stockée en *mémoire*, ou bien mobiliser une procédure de calcul mental du genre (sept et trois font dix ; dix et un : on a onze).

Cet exemple simple suggère que l'on doive, au minimum, savoir ce que l'on entend par « mémoire » dans laquelle est censée être stockée la table d'addition d'une personne, comment décrire les connaissances qu'une personne possède pour activer ces processus internes, quelles sont les conditions pour mobiliser ces connaissances, etc.

Avant d'aborder la question centrale de l'apprentissage, nous présenterons d'abord un certain nombre de concepts dont nous aurons besoin, tels que « information », « compréhension », « problème », « mémoires à long termes », « mémoire épisodique », « connaissances », etc. Ces termes verbaux ont tous un sens dans le langage courant. Mais ils peuvent être compris de façons diversifiées selon les connaissances propres à des personnes différentes. Pour éviter des malentendus, nous nous devons de définir ces termes tels que nous les entendons nous-mêmes.

Nous présenterons d'abord des situations d'apprentissage étudiées en laboratoire. Ces apprentissages sont forcément limités à des connaissances très parcellaires d'un domaine de connaissance, ils peuvent même porter sur des connaissances « artificielles ». Ces situations ont le mérite d'être contrôlables (et, si possible, répétables), ce qui permet de déceler des mécanismes relativement fins que le chercheur généralise, avec des précautions d'usage, à des domaines de connaissances de la vie « réelle ». Mais, malgré les précautions prises pour définir les concepts utilisés pour rendre compte des comportements observables comme étant le résultat des processus mentaux non observables, les descriptions verbales sont, de gré ou de force, polysémiques. Le recours à la formalisation permet de définir les concepts et les processus de fonctionnement de façon univoque. À partir des années 1970, la modélisation informatique, par sa

3. Les termes « mécanisme » et « processus » sont entendus dans le sens courant. Par exemple : les tic-tac d'une pendule ancienne sont le produit du processus de fonctionnement basé sur un mécanisme d'horlogerie dont le support matériel est un système de roues dentées.

souplesse (Nguyen-Xuan 1986), remplaçant peu à peu les modèles statistiques (analyses factorielles, analyses de régression, modèles stochastiques) auxquels les psychologues ont eu recours⁴.

Les premiers modèles informatiques en psychologie cognitive sont issus des travaux des chercheurs ayant une double, ou triple, formation, notamment en informatique, psychologie, philosophie et linguistique. À leur début, les travaux en intelligence artificielle sur l'apprentissage se sont ainsi inspirés des recherches en psychologie. Mais tous les mécanismes d'apprentissage modélisés sur la base des recherches en laboratoire ne sont pas exploités en IA.

Cependant, chez la personne humaine, lorsqu'il s'agit de l'acquisition d'un vaste domaine de connaissance, comprenant un ensemble diversifié de compétences, on a besoin de faire appel à plusieurs mécanismes d'apprentissage, et surtout, plusieurs situations d'apprentissage.

Cet ouvrage s'attache à poser les cadres conceptuels et les principales théories sur l'acquisition des connaissances qui sont basées sur la métaphore du STI. Ces théories ont été conçues à partir des années 1950-1960. De très nombreuses recherches ont été menées depuis. Plusieurs résultats de ces recherches sont considérés comme des connaissances théoriques bien acquises en psychologie cognitive, connaissances qu'on ne remet plus en question. Actuellement, beaucoup de travaux expérimentaux ont pour principales visées : préciser certains aspects des trouvailles considérées comme solidement établies⁵, développer des instruments à buts pédagogiques basés sur ces théories qui servent de cadre de référence. Nous ne citerons pas de façon exhaustive toutes les références bibliographiques des recherches durant les cinquante ans passés, mais un choix des publications que nous considérons comme intéressants à consulter, des publications représentatives concernant une question traitée, des publications sur des travaux que nous rapportons avec plus ou moins de détails.

Nous tenons à préciser d'abord notre position en tant que chercheur. L'interdisciplinarité, la richesse et la rigueur de plus en plus poussées des recherches en psychologie cognitive sont indéniables. Elles ont permis de constituer une large base de connaissances utiles (et largement utilisées) pour la conception des situations didactiques, des nouvelles technologies d'enseignement, etc.

4. Bien entendu, les chercheurs utilisent toujours des modèles statistiques pour évaluer le degré de cohérence des données expérimentales avec les hypothèses. Par ailleurs, beaucoup de modèles neuronaux sont basés sur des algorithmes probabilistes, notamment des processus stochastiques. Nous n'en parlerons pas en détail dans les ouvrages de la série.

5. Par exemple, le caractère obligatoirement ordonné des différents concepts dans le développement du concept de nombre. Mais, il serait intéressant d'examiner de près, par exemple, comment s'effectue le passage du « nombre » en tant que résultat d'une séquence de dénominations au « nombre » comme une série ordonnée...

La psychologie cognitive dont le discours emprunte la métaphore du STI est bien une science expérimentale, dans le sens qu'elle utilise la démarche hypothético-déductive et des expériences « contrôlées ». Ces expériences ont le statut d'observation *in vitro*. Dans certains cas, il est possible de transporter les hypothèses formulées à partir des expériences de laboratoire dans des situations de la vie « réelle » (observation *in vivo* ?). Mais dans beaucoup de cas, cette transposition est limitée pour des raisons déontologiques, ou légales.

Par exemple, on a comparé les décisions prises par deux groupes différenciés par leurs niveaux socioculturels, A et B. Ils sont mis dans la situation analogue à la situation « dilemme du prisonnier », proposé par la théorie des jeux et très largement utilisé dans beaucoup de disciplines de science humaine (économie, psychologie, sociologie, etc.). On a trouvé que le groupe A se montre significativement plus coopératif que le groupe B. Néanmoins, dans ce type d'expérience, les écarts de gains ou de pertes ne peuvent être que peu conséquents pour les participants (des petites sommes d'argent, par exemple), et non pas un ou neuf ans d'une vie passée en prison ! Nous touchons-là à la question de la définition du « domaine de validité » d'une conclusion tirée d'une expérience de laboratoire. Question importante que nous discuterons dans la conclusion de l'ouvrage.

À notre sens, l'approche STI ne peut pas, à l'heure actuelle, prétendre à être une approche qui permet de rendre compte de toutes les activités cognitives. Car, d'une part, la psychologie cognitive⁶ n'en est pas encore au stade de pouvoir définir de façon exhaustive tous les facteurs qui interviennent dans les activités cognitives ; et, d'autre part, elle ne dispose pas encore des outils pour rendre compte du rôle joué par ces facteurs⁷.

De façon générale, le chercheur qui veut répéter⁸ la situation expérimentale, dont les résultats observables ont servi de données pour la construction d'un modèle STI donné, sait qu'il faut qu'il tienne compte des conditions dans lesquelles l'expérience a été conduite. Comment ? Il effectue l'expérience dans les mêmes conditions qui

6. Et, et à notre avis, c'est le cas pour toutes les sciences humaines.

7. Voici un exemple. Les mécanismes en jeu dans la résolution du problème d'identification des objets dans une table à double entrée ont été formalisés en termes de « systèmes de production » (programmé en Prolog), ainsi que les compétences à acquérir pour passer d'un stade de développement cognitif à un niveau supérieur (Nguyen-Xuan *et al.* 1983). Par ailleurs, le fait que l'enfant résolve plus moins bien un même problème selon son niveau de motivation est également bien admis. Cependant, le modèle STI qui a été construit n'inclut aucun paramètre concernant le facteur « motivation ». Quand bien même si c'est le cas, un paramètre ne constituerait qu'un pis-aller, faute de pouvoir incorporer un mécanisme de manipulation de symboles qui traite des données concernant ce facteur.

8. Dans un but de validation du modèle, par exemple.

ont été décrites par l'auteur de l'expérience *princeps*. Néanmoins, dans la description des conditions de l'expérience *princeps*, l'auteur peut ne pas mentionner certains aspects de la situation expérimentale, soit par négligence, soit par ignorance⁹.

Cet ouvrage comporte neuf chapitres. Dans le chapitre 1, nous présentons les principaux concepts que nous utilisons tout au long de l'ouvrage, ainsi que quelques formalismes utilisés en psychologie cognitive pour représenter les connaissances stockées en mémoire. Le chapitre 2 est consacré à l'installation des cadres conceptuels concernant la résolution de problème et la formalisation des processus cognitifs.

Les recherches de laboratoire qui consistent à faire apprendre à bien résoudre un problème utilisent des problèmes simples qui ne sont pas des problèmes du monde réel. Ces recherches visent à comprendre les mécanismes fondamentaux sous-jacents à l'acquisition des connaissances dans la vie réelle : c'est le cas des chapitres 3, 4 et 5.

Le chapitre 3 présente quelques recherches en laboratoire où le sujet apprend à bien résoudre un même problème ou une même classe de problèmes. Le but de ces recherches est de répondre à des questions fondamentales telles que le passage d'un fonctionnement basé sur un raisonnement séquentiel à un fonctionnement basé sur l'activation des connaissances stockées en mémoire. Le mécanisme fondamental qui sous-tend ce type d'acquisition est le *chunking*. Ce mécanisme intervient généralement dans l'acquisition des connaissances « procédurales », connaissances sur le « savoir comment ». Le chapitre 4 est consacré à la présentation d'un mécanisme d'apprentissage considéré comme le mécanisme fondamental de l'acquisition des connaissances « déclaratives » : l'« induction »¹⁰.

L'apprentissage « non intentionnel » est omniprésent, et il est primordial dans l'acquisition du langage maternel. L'enfant apprend à parler correctement sans un enseignement spécial sur les règles grammaticales, de même, il est incapable d'explicitement ces règles. Le chapitre 5 présente l'« apprentissage implicite », une situation artificielle

9. Un exemple : soit une expérience consistant à faire résoudre des problèmes de factorisation avec un système d'enseignement interactif assisté par ordinateur (Nguyen-Xuan *et al.* 1997). Les participants de l'expérience sont des lycéens volontaires. Mais une condition de l'expérience, considérée comme sans importance, n'a pas été mentionnée : l'ordinateur est installé dans une petite salle du lycée. On ne s'est pas posé la question de savoir si les participants sont plus ou moins motivés, donc probablement plus ou moins performants lorsqu'ils ont à résoudre les mêmes problèmes dans un laboratoire, un environnement « neutre », où la question d'évaluation se pose probablement différemment que dans l'enceinte d'un lycée.

10. Les concepts *chunking*, « connaissance procédurale », « connaissance déclarative » seront définis dans le chapitre 1. L'« induction » est un type de raisonnement qui va du particulier au général. Par exemple, l'enfant à qui la maman a montré dans le passé différents animaux en les nommant « chien », déclare que Félix est un chien alors qu'il voit Félix pour la première fois.

étudiée en laboratoire, dans laquelle on demande à l'apprenti d'étudier des chaînes de lettres (par exemple) afin de pouvoir plus tard les différencier d'autres chaînes de lettres qu'il n'a pas vues. En fait, les chaînes de lettres présentées à « mémoriser » sont engendrées par une « grammaire » abstraite (appelées chaînes « grammaticales »). Dans la tâche de différenciation qui suit, on présente à l'apprenti des chaînes de lettres *qu'il n'a jamais vues*. Une partie de ces chaînes non vues auparavant sont engendrées par la grammaire (donc des chaînes « grammaticales »), l'autre partie comporte des chaînes dont les lettres sont rangées au hasard (appelées chaînes « agrammaticales »). Il s'est avéré que l'apprenti est capable de différencier les chaînes « grammaticales » des chaînes « agrammaticales ». Le mécanisme d'apprentissage dit « implicite » est difficile à formaliser en termes de mécanisme de manipulation de symboles. Les processus cognitifs sous-jacents ont été formalisés avec succès en utilisant les modèles connexionnistes. Cela conforte notre opinion selon laquelle toute formalisation doit être considérée comme une métaphore utile, car univoque et falsifiable, mais métaphore tout de même.

Comme nous l'avons indiqué, on n'apprend pas à partir de rien. Les connaissances qu'un individu possède jouent un rôle important pour son adaptation à un monde en constante évolution. Ainsi, aussi bien pour résoudre un problème, se sortir d'une difficulté, répondre à une question, etc., ou bien acquérir une connaissance de façon intentionnelle ou implicite, l'individu mobilise ses connaissances, lesquelles peuvent permettre d'apprendre plus vite, et elles peuvent aussi introduire des biais qui rendent l'adaptation plus difficile. Le chapitre 6 traite de la question du rôle des connaissances antérieures dans la résolution des problèmes, et de façon générale, dans toute l'activité cognitive chez le sujet humain.

Le chapitre 7 présente quelques recherches à visée d'application qui font suite aux recherches de laboratoire : l'« apprentissage par explication », et ce que l'on appelle *Problem Based-Learning* (PBL). Étant le seul chapitre portant sur des recherches à visée d'application, ce chapitre 7 pourrait être présenté en dernier, juste avant la postface qui conclut l'ouvrage. Cependant, ces deux exemples de recherches, à visée d'application et concernant l'acquisition des connaissances de domaines complexes, sont directement liés à des travaux dont un échantillon a été présenté dans les chapitres 2, 3, 4 et 6. Il nous semble donc plus simple pour le lecteur de prendre connaissance de ces recherches, à la suite de la lecture des chapitres 1 à 6.

Le chapitre 8, le plus long, présente un domaine de recherche récent et en pleine expansion : l'« apprentissage causal ». L'intérêt que la communauté des chercheurs en psychologie cognitive porte à ce type d'apprentissage est une suite naturelle aux recherches antérieures ; car, au fur et à mesure de l'avancement de la psychologie cognitive expérimentale, on s'aperçoit qu'il est important de se concentrer sur les détails concernant l'acquisition des relations simples de type binaire mais qui sont des briques de base des activités cognitives. Dans ce chapitre, le plus long, nous

présentons de façon assez détaillée une sélection de recherches sur ce domaine, avec une discussion plus poussée sur le plan méthodologique.

Le chapitre 9 présente quelques modèles STI en psychologie cognitive, ainsi que quelques réflexions sur les liens entre les modèles en psychologie cognitive et en intelligence artificielle. Nous concluons l'ouvrage (postface) en présentant quelques commentaires sur :

- 1) les questions méthodologiques que nous considérons comme importantes dans le domaine de l'apprentissage ;
- 2) les principaux acquis concernant les mécanismes d'apprentissage ;
- 3) notre propre point de vue concernant l'évolution des recherches en psychologie cognitive de l'apprentissage humain.

Ce dernier point nous permet de présenter en quelques mots l'ouvrage suivant de la série.

Nous insistons sur le fait que le choix des théories et des recherches qui seront présentées dans cet ouvrage nous est propre. Notre objectif premier est d'en présenter une sélection qui constitue un pan de la psychologie cognitive : celui des activités cognitives dans l'acquisition des connaissances, et ce, de façon aussi unifiée que faire se peut. Par ailleurs, pour chacun des chapitres 3 à 9, nous présentons avec un certain niveau de détail les démarches expérimentales. Car nous ne visons pas à montrer les « acquis », mais à montrer comment les chercheurs procèdent pour répondre à des questions qu'ils se posent sur les mécanismes d'apprentissage chez le sujet humain.

Cet ouvrage est destiné à un public cultivé et curieux, mais non spécialiste en psychologie cognitive, et à des étudiants de master 1 et 2 en psychologie cognitive. Nous nous efforçons de ne pas rentrer dans les détails trop techniques, le lecteur peut survoler certains chapitres¹¹, quitte à y revenir par la suite. Afin d'éviter au lecteur, intéressé par un chapitre spécial, une recherche souvent fastidieuse, nous mettons les références citées à la fin de chaque chapitre.

Les conseils éclairés et amicaux de Duc-Tuong Tran et Jean-François Richard m'ont été d'une aide précieuse pour la rédaction de cet ouvrage. Je les remercie très chaleureusement.

11. Les chapitres 5, 8 et 9 : pour des raisons de technicité qui nous paraissent difficile à éviter, et/ou des discussions méthodologiques que nous ne voulons pas éviter en tant que chercheur.