

ces connaissances. Autrement dit, ils apprenaient implicitement, sans intention, et sans que les connaissances acquises ne puissent être exprimées verbalement.

Toutefois, l'interprétation de ces résultats fut controversée en raison des difficultés méthodologiques et conceptuelles que pose l'étude de l'apprentissage implicite. Il faut, par exemple, s'assurer que nos mesures de la conscience et nos mesures de l'apprentissage mettent bien en jeu les mêmes informations. Cela pose problème dans la situation de Reber, parce qu'on a montré que les sujets n'ont pas besoin de connaître les règles de la grammaire pour trier les séquences de lettres mieux que ne le prédirait le hasard. S'ils ignorent les règles appliquées, rien d'étonnant, dès lors, qu'ils soient incapables de les énoncer.

Sachant que l'on ne peut éteindre la conscience d'une personne comme on souffle une bougie, la séparation des connaissances conscientes et non conscientes pose de nombreuses difficultés méthodologiques qui ne peuvent pas toutes être résolues par l'étude des images cérébrales. Lors de nos expériences, nous prenons toutes les précautions possibles en sachant qu'une tâche, quelle qu'elle soit, impliquera nécessairement des processus conscients et des processus non conscients. Dans une série d'expériences récentes, nous avons voulu tester l'idée que la prise de conscience est un processus graduel qui demande du temps. Nous allons d'abord examiner les expériences dont nous nous sommes inspirés, puis divers résultats expérimentaux qui suggèrent que le temps disponible pour traiter une information détermine le degré avec lequel les connaissances acquises sont disponibles aux processus de contrôle et à la conscience.

Apprentissage de séquences

Pour étudier l'apprentissage implicite, nous avons choisi des protocoles fondés sur l'étude du « temps de réaction sériel » lors de l'apprentissage de séquences, tels que les ont décrits initialement les psychologues Mary Jo Nissen et Peter Bullemer, de l'Université du Minnesota. Dans ce type de test, on fait apparaître un objet (le stimulus) sur l'écran d'un ordinateur ; le stimulus peut apparaître à l'une des quatre

positions (repérées par de petits traits) situées sur une ligne horizontale sur l'écran. Les sujets doivent appuyer sur un clavier d'ordinateur pour indiquer la position qui s'est affichée. Ils ignorent que le stimulus ne se déplace pas de façon aléatoire, mais qu'il répète une séquence de 12 positions (par exemple, 123413214243). On observe qu'au cours du test, les temps de réaction des sujets diminuent progressivement. Cette amélioration peut être attribuée en partie au développement d'une expertise sensorielle et motrice (le sujet détecte plus vite le stimulus et appuie plus vite sur le clavier) indépendante de la présence de séquences régulières, mais elle tient aussi à l'émergence d'une sensibilité à la répétition des séquences. En effet, si l'on modifie la séquence au cours de la tâche (sans en avertir les participants), les temps de réaction augmentent (alors que l'expertise sensorielle et motrice est déjà développée). Ainsi, les participants ont effectivement acquis, au cours de l'entraînement, des connaissances relatives à la façon dont le stimulus se déplace sur l'écran ; les sujets préparent la réponse appropriée avant même que le stimulus suivant n'apparaisse (voir la figure 1). Or, si l'on interroge les sujets à propos des connaissances qu'ils ont acquises, il arrive souvent qu'ils nient avoir appris quoi que ce soit. C'est donc que l'apprentissage était implicite.

Notons que cette interprétation soulève une difficulté : elle suppose que l'incapacité à verbaliser des connaissances implique qu'elles sont non conscientes. Il est néanmoins possible qu'une personne ne parvienne pas à verbaliser un savoir dont pourtant elle a conscience : les connaissances pertinentes auraient pu être oubliées, ou tellement faibles que le sujet considère qu'elles ne valent pas la peine d'être décrites. Pour cette raison, nombre de psychologues ont introduit des tâches à choix forcé (non verbaux) dans les études de l'apprentissage implicite, par exemple, des tests de reconnaissance où l'on demande aux sujets s'ils ont appris une séquence particulière : ils doivent répondre par oui ou par non. Quand de tels tests sont utilisés, la majorité des expériences a montré que les volontaires peuvent effectuer ces tâches à choix forcé sans pour autant verbaliser les régularités de la séquence de stimulus. Beaucoup en avaient conclu qu'en fait, l'apprentissage était explicite dans ces

3 2 1 4 2 4 3 | 1 2 3 4 1 3 2 1 4 2 4 3 | 1 3 2 1 4 2 4 3 | 1 2 3 4 1 3 2 1 4 2 4 3 | 4 1 3 2 1 4 2 4 3 | 1 2 1 2 3 4 2 1 2 4 2 1 1 2 3



1. LES EFFETS DE L'APPRENTISSAGE NON-CONSCIENT ont été démontrés dans les expériences d'apprentissage de séquences : on fait apparaître sur un écran d'ordinateur un point noir, dont on doit, le plus rapidement possible, identifier la position en appuyant sur l'une de quatre touches d'un clavier (à gauche). Les positions successives du stimulus suivent toujours la même séquence, ce que les volontaires ignorent. Les positions successives de la cible sont représentées ici dans la bande surmontant les images, mais les sujets ne la voient pas. Au fil

de l'entraînement, les volontaires réagissent de plus en plus vite (au milieu, le temps de réponse est passé de 500 millisecondes, au début, à 300). Si l'on change, sans les prévenir, la séquence d'apprentissage (Indiquée dans la bande, à droite), on constate que le temps de réaction s'allonge (600 millisecondes). On déduit de ces expériences que les sujets acquièrent des connaissances non conscientes sur la séquence de défilement du point. Ces connaissances sont non conscientes, puisqu'ils ne peuvent énoncer les séquences de défilement.

Afin de mettre en évidence l'influence du temps sur les processus conscients, nous avons adapté l'expérience de M. J. Nissen et P. Bullemer (*voir la figure 2*). Nous avons confronté une vingtaine d'étudiants de l'Université de Bruxelles, âgés de 18 à 26 ans et répartis en deux groupes, à des tâches d'apprentissage de séquences légèrement différentes. Assis face à un écran d'ordinateur, les étudiants guettaient l'apparition d'un petit cercle noir sur l'une de quatre positions possibles. Ils signalaient sa position en appuyant sur une touche du clavier (une touche par position sur l'écran). Comme dans l'exemple précédent, la séquence de positions n'était pas aléatoire. Nous avons supposé que la réduction du laps de temps qui sépare le moment où ils répondent au stimulus présent sur l'écran et le moment où apparaît le stimulus suivant devrait influencer sur l'émergence de connaissances conscientes. Dans le premier groupe, chaque stimulus était présenté 250 millisecondes après la réponse précédente, tandis que, dans le deuxième groupe, chaque réponse était immédiatement suivie d'un nouveau stimulus. Les résultats de notre expérience montrent que, quel que soit l'intervalle de temps qui sépare la réponse du stimulus suivant, tous les sujets «apprennent» les régularités des séquences auxquelles ils sont exposés. Les sujets pour qui 250 millisecondes séparent la réponse du stimulus suivant répondent plus rapidement que ceux pour lesquels le stimulus suivant suit immédiatement la réponse précédente, mais tous répondent plus lentement quand on remplace subrepticement la séquence d'entraînement par une autre. Quelle est alors la différence entre les connaissances acquises par les deux groupes? Pour le savoir, nous avons comparé les performances de chaque groupe lors de tâches d'«inclusion» et d'«exclusion».

Ces tâches jouent un rôle central dans la procédure de «dissociation des processus» élaborée par le psychologue Larry Jacoby, en 1991 (*voir la figure 3*). Sa méthode est fondée sur l'idée que toute tâche implique à la fois des connaissances implicites et des connaissances explicites. La procédure de dissociation permet de comparer une même performance dans deux conditions expérimentales qui diffèrent seulement par les instructions données aux sujets. Dans la condition d'inclusion, on demande aux sujets de produire une séquence qui ressemble le plus possible à la séquence à laquelle ils ont été exposés lors de l'entraînement. On évalue la performance des sujets en comptant le nombre d'éléments produits qui font partie de la séquence d'entraînement. Dans cette situation d'inclusion, la performance peut être influencée tant par des connaissances conscientes que par des connaissances non conscientes, et les deux influences (implicite et explicite) contribuent conjointement à améliorer la performance. En revanche, dans la situation d'exclusion, on demande aux sujets de produire une séquence aussi différente que possible de la séquence d'entraînement. Dans cette situation, les influences explicites et

Toutefois, la conclusion diffère quand on examine les résultats obtenus en exclusion, c'est-à-dire quand on demande aux sujets de produire une séquence aussi différente que possible de la séquence d'entraînement. En effet, dans cette situation, seuls les sujets ayant été entraînés avec un intervalle de 250 millisecondes entre la réponse et le stimulus suivant sont capables d'éviter de produire une séquence qui ressemble à la séquence d'entraînement. Les autres (entraînés sans intervalle) produisent des séquences qui contiennent beaucoup

