

Chapitre II

Une évaluation critique du concept d'automatité

P. PERRUCHET

Université René-Descartes,
Laboratoire de Psychologie différentielle,
28, rue Serpente - 75006 Paris

Que beaucoup d'articles récents visent à évaluer si telle ou telle composante du comportement, de la perception de la fréquence d'occurrence des événements (e.g. Sanders *et al.*, 1987) au jugement social (e.g. Winter *et al.*, 1985), procède, ou non, sur un mode automatique, laisse supposer que le concept d'automatité fait l'objet d'une définition univoque et universellement partagée. A plus ample examen, toutefois, il apparaît que, dans la plupart des cas, ces travaux empiriques se limitent à analyser dans quelle mesure le segment comportemental sous étude remplit un critère particulier, dont le choix est justifié par le renvoi à l'une ou l'autre d'un petit nombre de publications, notamment celles de Posner et Snyder (1975), Schneider et Shiffrin (1977), et Hasher et Zacks (1979).

Cette pratique laisse ouverte la question de savoir si le terme d'automatisme et ses dérivés ne prennent sens que par rapport à des travaux initiaux ayant mystérieusement acquis valeur de référence, ou s'ils possèdent une réelle valeur scientifique. L'objectif de ce chapitre est de fournir certains éléments de réponse à cette question.

La première étape de notre démarche consistera à recenser les propriétés attribuées aux automatismes, et à décrire leurs principales modalités d'opérationnalisation (section 1). Puis nous tenterons de répondre à deux questions, qui semblent largement conditionner la valeur intrinsèque du concept d'automatité. Les propriétés recensées

sont-elles convergentes (section 2)?, et dans quelle mesure constituent-elles des critères applicables de façon stricte et univoque (section 3)? Cet examen conduira à proposer une évaluation globale des plus nuancée, se prolongeant par l'esquisse de nouvelles perspectives de recherches (section 4).

1. LES PROPRIETES DES AUTOMATISMES ET LEURS MODES D'OPERATIONNALISATION

Il existe, au moins en apparence, un large accord pour attribuer au traitement automatique deux propriétés principales : l'absence de coût ou de charge mentale, et l'absence de contrôle intentionnel. Une troisième propriété, plus contestée, est celle d'inconscience. D'autres propriétés, toujours perçues comme secondaires, sont évoquées épisodiquement.

A. L'absence de charge mentale

Que l'homme dispose, à un instant donné, d'une réserve limitée d'énergie ou de capacité mentale, correspond à une intuition quotidienne. La première propriété attribuée au traitement automatique de l'information est de laisser cette réserve intacte, en opérant «en parallèle» par rapport aux autres opérations cognitives. La littérature anglo-saxonne est riche de termes difficilement traduisibles tels que «effortless» ou «capacity-free» pour qualifier cette propriété. Opérationnellement, elle correspond à une absence d'interférence mutuelle entre un traitement automatisé et d'autres traitements, automatiques ou attentionnels : le premier ne perturbe pas le déroulement des seconds et réciproquement.

Le parallélisme des opérations automatiques peut être analysé soit au sein d'une tâche unique dans laquelle varie le nombre d'opérations à effectuer simultanément, soit en juxtaposant deux tâches. Compte tenu du caractère artificiel de la notion de tâche, on peut considérer que la distinction a peu d'importance théorique; elle détermine toutefois deux traditions différentes.

Les travaux s'inscrivant dans la première tradition se fondent d'une part sur les situations permettant d'observer des effets de préactivation sémantique, initialement mises à profit pour l'étude des automatismes par Posner et Snyder (1975), et d'autre part sur les tâches dites «de recherche», qui renvoient aux travaux séminaux de Schneider et Shif-

frin (1977). Les chapitres I (2^o, a) et III de cet ouvrage, respectivement, présentent une analyse détaillée de ces situations, dont seul le principe sera rappelé ici.

Dans les situations de préactivation sémantique (semantic priming), le sujet doit, par exemple, décider le plus rapidement possible si une chaîne de caractères qui lui est présentée constitue un mot ou un «non mot». S'agissant d'un mot, cette décision est habituellement facilitée — en fait : exécutée plus rapidement — par la présentation antérieure d'un autre mot sémantiquement relié. Cette facilitation peut être due, soit à l'attente explicite d'un mot appartenant à la même catégorie sémantique que le mot initial, soit à un processus de préactivation automatique. Les résultats recueillis dans le cas où les deux mots — le mot préactivateur (prime) et le mot «cible» (target) — ne sont pas sémantiquement reliés, permettent d'éclairer ce point. On observe alors un temps de réponse anormalement long, interprété en terme d'inhibition, lorsqu'un processus contrôlé a pu se développer, compte tenu des paramètres, notamment temporels, de la situation : l'attente explicite a un empan limité et ne peut concerner qu'une catégorie d'items à la fois. L'inhibition disparaît, par contre, lorsque l'intervalle entre les deux mots est suffisamment court (inférieur à 200 ou 300 msec.) pour proscrire le développement d'une orientation attentionnelle ; la préactivation s'opère alors en parallèle, sans affecter les autres opérations cognitives.

Dans les tâches «de recherche», le sujet doit détecter si, parmi un ensemble d'éléments (lettres, chiffres ou formes géométriques) présentés visuellement, figure l'un des éléments d'un ensemble présenté quelque temps avant. La réalisation de cette tâche suppose une double opération de recherche, en mémoire, et visuelle, pour tenter d'apparier chacun des éléments de la liste mémorisée des items-cibles à chacun des éléments de la liste présentée. On sait que dans les conditions habituelles le temps requis pour mener à bien ce genre de tâche augmente en fonction du nombre d'items maintenus en mémoire d'une part, et du nombre d'items présentés visuellement d'autre part, comme si le sujet examinait successivement chaque couplage possible. Si l'on porte en abscisse le nombre d'items de l'un des deux ensembles et en ordonnée le temps de réponse, les performances s'inscrivent grossièrement le long d'une droite de pente positive. Au terme d'un entraînement prolongé toutefois, et sous réserve que les ensembles d'items gardent un degré suffisant de cohérence, les performances deviennent indépendantes du nombre d'éléments composant chacune des listes. Les droites de régression prennent alors une valeur de pente nulle,

comme si le sujet était devenu capable de traiter en parallèle l'ensemble des informations pertinentes.

Les situations de double tâche constituent le point d'ancrage d'une seconde tradition de recherche, aujourd'hui très développée. Le sujet doit effectuer simultanément deux tâches différentes. Ces conditions d'exercice induisent habituellement une baisse de performance par rapport à une condition contrôle où chacune des tâches est exécutée isolément. L'absence de détérioration est le signe que l'une et/ou l'autre des tâches est automatisée. La technique a été mise à profit pour remplir différents objectifs, notamment pour mesurer la charge mentale dans les situations de travail. Elle s'est spécifiée en plusieurs variantes. Nous n'envisagerons ici que la principale d'entre elles.

Dans cette variante, le sujet a pour instruction de donner la priorité d'exécution à l'une des deux tâches, appelée la tâche primaire; c'est celle dont il s'agit d'évaluer le degré d'automatisme. L'autre tâche, secondaire, doit être exécutée avec les capacités de traitement restantes. Le choix de cette seconde tâche repose sur son aptitude à solliciter des ressources en continu, sans être affectée par la répétition. Le sujet doit, par exemple, répondre le plus rapidement possible à des signaux (éventuellement de faible intensité), compter à rebours de 3 en 3, retenir en mémoire à court terme des mots ou des chiffres, exécuter une tâche de poursuite, ou encore produire un rythme régulier ou une série de nombres au hasard. Le degré d'automatisme de la tâche primaire est évalué par la performance atteinte dans la tâche secondaire. Dans le dernier exemple cité, un détournement d'attention induit la production de séquences systématiques, et des irrégularités dans la fréquence d'occurrence des nombres; le degré d'automatisme de la tâche primaire sera inversement proportionnel à la distance séparant la production d'un sujet d'une production réellement aléatoire.

L'application de cette stratégie d'investigation, parfois appelée «technique de la tâche subsidiaire», pose des problèmes difficiles (voir sur ce point la discussion de Fisk *et al.*, 1986). Un problème préliminaire, commun à toute manipulation expérimentale, consiste à éviter les effets de plancher ou de plafond; le risque est ici d'inférer trop vite l'existence d'un automatisme alors que l'absence d'interférence observée est due au fait que l'addition des deux tâches ne suffit pas à saturer les capacités limitées de traitement. Mais il existe des difficultés beaucoup plus fondamentales qui ne sont actuellement qu'en partie résolues. La logique de la procédure suppose que la tâche primaire interfère avec la tâche secondaire en prélevant dans une

même réserve une quantité fixe de ressources. Or il apparaît d'une part que l'interférence peut être due à d'autres facteurs que la sollicitation conjointe d'une réserve commune, et d'autre part que la quantité de ressources utilisée par la tâche primaire ne reste pas stable.

Le premier problème peut être illustré par le fait qu'il est difficile d'écrire et de conduire en même temps, quel que soit le degré d'automatisation de chacune de ces activités. Ce genre d'interférence lié à la sollicitation simultanée des mêmes structures sensorielles ou motrices, est appelée «interférence structurale». De simples considérations triviales permettent d'éviter les cas les plus flagrants d'interférence structurale. Le problème consiste à savoir jusqu'où étendre cette notion. On observe en effet, comme une règle générale, qu'une tâche primaire donnée n'exerce pas le même effet sur différentes tâches secondaires. Ceci suggère que l'interférence structurale joue, à un certain degré, quelle que soit la combinaison des tâches¹. Une méthode, hélas coûteuse, pour atténuer les biais d'estimation, consiste à utiliser plusieurs tâches secondaires, choisies comme étant les plus variées possibles, et à calculer une estimation moyenne de l'interférence. Cette proposition, initialement formulée par Kahneman (Kahneman, 1973), se semble pas avoir reçu beaucoup d'écho. Il est par contre fréquent de recourir à une autre méthode, consistant à introduire des variations dans le niveau de difficulté d'une tâche secondaire donnée. On suppose que l'interférence structurale reste stable, la tâche secondaire impliquant les mêmes structures sensorielles et motrices, quel que soit son degré de complexité. Le degré d'automatisation de la tâche primaire est alors évalué par la façon dont la performance à la tâche primaire réagit, non pas à la simple superposition de la tâche secondaire, mais aux variations de difficultés de celle-ci.

Une seconde difficulté inhérente à la technique de la tâche subsidiaire est relative au fait que les performances à la tâche primaire sont, en règle générale, négativement affectées par la simple présence d'une tâche secondaire. Tout se passe comme si le sujet accordait, en dépit des instructions qui lui sont données, une certaine part de res-

¹ Une autre interprétation de ce résultat consiste à abandonner la notion de réserves communes ou de capacité centrale. Navon et Gopher (1979) ont proposé une théorie fondée sur la notion de ressources multiples et différenciées. On peut penser que cette conceptualisation, dans sa forme actuelle, a une valeur heuristique des plus limitées, en raison notamment de son imprécision et de son caractère non infirmable. De plus, elle semble conduire à postuler pratiquement autant de ressources qu'il y a de tâches. Il faut reconnaître toutefois que ce point de vue critique reste minoritaire.

sources à la tâche secondaire au détriment de la tâche primaire. Cette observation soulève la question de savoir comment obtenir une estimation de l'interférence à partir des performances observées dans la tâche secondaire, sachant qu'une part de l'interférence, évidemment variable selon les tâches et les sujets, s'exerce au niveau de la tâche primaire.

Le problème étant de séparer ce qui relève de l'interférence effective entre les tâches, de ce qui relève du critère adopté par le sujet quant au degré de priorité accordé à l'une ou l'autre d'entre elles, certains auteurs (cf. Norman et Bobrow, 1975) ont proposé de lui appliquer les méthodes développées dans le cadre de la théorie de la détection du signal, qui visent à obtenir une mesure de la discriminabilité du stimulus indépendante du critère de réponse adopté par le sujet dans une situation de détection (cf. pour une présentation : Bonnet, 1986, ch. 2). Au lieu de contraindre les sujets à accorder une priorité absolue à la tâche primaire, la consigne stipule alors d'accorder une part d'attention, variable selon les blocs d'essais, à l'une ou à l'autre tâche. Les performances peuvent être reportées sur un diagramme où les axes représentent les performances atteintes dans l'une et l'autre tâche. La courbe ainsi obtenue est analogue aux courbes ROC (receiving operating characteristic) de la théorie de la détection du signal, et prend dans ce contexte le nom de courbe AOC (attention operating characteristic, cf. Kinchla, 1980) ou plus généralement POC (performance operating characteristic). Si les observations se distribuent le long de la diagonale, c'est que l'interférence entre les deux tâches est maximale : toute amélioration des performances dans l'une des tâches se traduit par une décroissance comparable dans l'autre tâche. La distance de la courbe à la diagonale, symbolisée d' , est inversement proportionnelle au degré d'interférence. Cette méthodologie, fréquemment utilisée aujourd'hui, a elle-même des limites. En particulier, elle exige un nombre de mesures important, ce qui, outre le coût de l'opération, a pour effet de multiplier les risques d'automatisation de la tâche secondaire, ou d'intégration des deux tâches en une nouvelle unité (Neisser, 1976; voir la discussion de Baddeley *et al.*, 1984).

En résumé, le parallélisme du traitement automatique est mis en évidence, soit au sein de tâches particulières dans lesquelles peut être estimé le nombre d'opérations simultanément effectuées (d'après la sélectivité de la préparation dans les paradigmes de préactivation sémantique, ou le nombre d'items simultanément pris en compte dans les tâches de recherche), soit par la juxtaposition de tâches différentes. Cette dernière technique constitue, de par l'étendue de son domaine d'application, un outil d'analyse particulièrement puissant; il reste

qu'estimer la quantité de ressources allouée à une tâche primaire par les performances observées sur une tâche secondaire conduite en parallèle est une opération délicate, qui requiert la mise en œuvre de méthodes particulières.

B. L'absence de contrôle intentionnel

On utilise de façon équivalente pour désigner ce second critère, les termes d'obligatoire, non optionnel, non délibéré, ou autonome. Les termes d'irrépressible, non inhibable, ou ballistique, parfois utilisés comme synonymes, sont sans doute malheureux dans la mesure où ils suggèrent qu'une activité ayant pour objet d'arrêter avant son terme un traitement se déroulant à l'insu du sujet est vouée à l'échec. Ceci n'est généralement pas le cas, et nous reviendrons sur ce point en section 3; mais la nécessité de déployer une activité inhibitrice pour mettre un terme au déroulement d'un processus témoigne du caractère non délibéré de sa mise en action.

Opérationnellement, l'absence de contrôle intentionnel est toujours évaluée dans des situations particulières où une rupture dans les régularités de l'environnement fait que l'occurrence d'un automatisme habituellement adapté intervient comme une perturbation. Il s'agit là d'une nécessité méthodologique évidente, un comportement adapté pouvant toujours être attribué à une stratégie délibérée du sujet. L'absence de contrôle du traitement automatique a été étudiée dans les conditions naturelles au travers de ce que l'on appelle les ratés, les lapsus de l'action, ces données étant généralement collectées par questionnaire (Norman, 1981; Reason, 1984). Elle a été également étudiée expérimentalement en introduisant un changement, généralement une inversion, au sein d'une tâche longuement pratiquée. Après surapprentissage d'une discrimination, par exemple, les stimulus renforcés et non renforcés peuvent être inversés. Ou encore, des items ayant toujours servi d'items-cibles dans une tâche de recherche sont introduits comme items-leurres. L'absence de contrôle se manifeste dans ces tâches par la persistance du comportement antérieurement adapté. Mais l'outil d'investigation privilégié de ce second critère est indiscutablement ce qu'il est convenu d'appeler l'«effet Stroop».

Chacun connaît l'effet décrit par Stroop en 1935, qui se rapporte à la difficulté de dénommer la couleur d'un mot imprimé dans une couleur différente de celle que le mot désigne (lorsque, par exemple, le mot «bleu» est écrit en rouge). L'effet est habituellement mesuré comme une différence entre les performances observées dans cette situation conflictuelle, et les performances observées quand le stimulus

est une simple surface colorée. Le nombre d'erreurs restant très réduit, la variable dépendante est le temps de dénomination, ou le nombre d'items dont la couleur a été dénommée durant un temps donné.

Cette forme prototypique de l'épreuve, où l'interférence s'exerce entre la lecture et la dénomination d'une couleur, est toujours utilisée; elle a également donné naissance à de multiples variantes, elles aussi désignées comme tâches de Stroop (ou «de type Stroop»). Certaines tâches induisent une interférence entre la lecture et la dénomination de dessins; la situation peut consister par exemple à dénommer un pied dessiné dans lequel figure le mot «main». D'autres formes sont plus spécifiques. Ainsi, le sujet peut avoir à situer la position d'un mot par rapport à un point de fixation, ce mot étant incompatible avec la réponse correcte (par exemple, le mot «au-dessus» apparaît sous le point de fixation). Dans ces exemples, et dans ceux qui seront évoqués plus loin, la lecture constitue le traitement automatique interférent. Quelques rares formes de Stroop recourent à d'autres types de traitement. C'est le cas du «test du fruit» (Cammock et Cairns, 1979), applicable aux jeunes enfants : la tâche consiste à dénommer la couleur de dessins représentant des fruits, la couleur du dessin étant évidemment non conforme à la couleur réelle du fruit qu'il représente (par exemple, une banane est colorée en bleu).

Une littérature considérable s'est développée autour de l'effet Stroop, visant notamment à rechercher si l'interférence s'exerce principalement au niveau de la prise d'information ou au niveau de la réponse. Il n'est pas question d'évoquer ici ces travaux, sur lesquels il n'existe malheureusement aucune revue d'ensemble récente (la dernière revue sur l'effet Stroop est celle de Dyer, 1973). Nous nous limiterons à noter que rien dans les résultats récents ne permet de remettre en cause une interprétation générale, formulée le plus explicitement par Posner et Snyder (1975), selon laquelle l'interférence signe le caractère obligatoire du traitement de la composante du stimulus qui devrait être ignorée du sujet. Il convient en particulier de souligner que l'interférence ne peut être attribuée à la simple différence de vitesse entre les processus sollicités. On pourrait penser en effet que, dans la forme prototypique du phénomène, l'interférence naîtrait du fait que la lecture d'un nom est plus rapide que la dénomination d'une couleur. Cette différence est certes réelle dans les conditions habituelles (Fraisse, 1969). On observe toutefois que l'effet Stroop demeure virtuellement inaltéré si l'on inverse ce rapport de vitesse par diverses manipulations expérimentales, telles que l'introduction d'une asynchronie dans la présentation des diverses composantes du stimulus

(Glaser et Dungenhof, 1984), ou l'allongement artificiel de la durée de la composante automatique du traitement (Dunbar et MacLeod, 1984). Ces résultats conduisent à penser que l'interférence est directement imputable au développement d'un automatisme, les différences de temps de traitement n'en constituant qu'une conséquence habituelle sans effet causal.

C. L'inconscience

Plusieurs auteurs classent l'inconscience² à l'égal des deux précédents critères d'automatisme (par exemple : Posner et Snyder, 1975; Neumann, 1984). L'inconscience est opérationnalisée par l'incapacité des sujets à verbaliser, ou plus généralement à témoigner intentionnellement par une réponse symbolique, de la nature d'un processus ou d'un événement. Il est des champs entiers de recherches qui recourent presque exclusivement à ce critère (cf. la problématique traitée au ch. IV, *intra*). Son usage n'est toutefois pas universellement accepté. Les réserves exprimées se distribuent en deux catégories : soit elles mettent en doute la possibilité de traiter expérimentalement de l'inconscience, soit elles reconnaissent l'inconscience comme un objet d'étude valide mais rejettent son identité avec la notion d'automatisme. Ces deux aspects seront examinés successivement.

Rares sont aujourd'hui les auteurs qui, à l'exemple de Neisser *et al.* (1981), rejettent encore *a priori* toute mesure de conscience et d'inconscience parce qu'elles reposent sur les rapports introspectifs des sujets. Mais donner crédit à cette source d'information ne résout pas toutes les difficultés.

Considérons à titre d'exemple une situation dans laquelle l'inconscience porte sur la perception d'un stimulus exposé à un niveau infra-liminaire. Comment s'assurer que le stimulus présenté n'a fait l'objet d'aucun traitement conscient? Au moins trois façons d'opérer sont utilisées, isolément ou en combinaison.

On peut d'abord mesurer en début d'expérience un seuil sensoriel individuel, qui servira de référence pour ajuster la durée et l'intensité des stimulus durant la phase expérimentale. Le niveau d'exigence

² Le terme d'inconscient est utilisé ici comme synonyme de non conscient, sans aucune connotation psychanalytique. Pour des discussions récentes sur l'inconscient envisagé du point de vue de la psychologie cognitive expérimentale, on pourra consulter Holender (1986) et les commentaires suivant cet article, Kihlstrom (1987), et le numéro de septembre 1987 de *Personality and Social Psychology Bulletin* (vol. 13, n° 3).

requis est plus élevé aujourd'hui qu'il l'était il y a quelques dizaines d'années; ainsi la valeur finale sera-t-elle choisie inférieure à la plus faible valeur détectée, et non simplement à la valeur seuil conventionnellement définie. De plus, il s'agit de seuil de détection, et non d'identification : s'agissant de mots par exemple, la durée et l'intensité de leur exposition seront choisies de telle façon que le sujet soit incapable, non seulement d'identifier les mots présentés, mais plus encore de détecter la présence d'un stimulus quelconque. Il reste que ce genre de procédure n'échappe toujours pas complètement à la critique formulée depuis l'origine à l'encontre des phénomènes de perception subliminale, relative à la considérable marge de variation intra-individuelle de la sensibilité sensorielle. Cette critique est renforcée par le fait que la mesure de seuil s'effectue dans des conditions nécessairement différentes des conditions expérimentales proprement dites, ne serait-ce qu'en raison de la succession temporelle des mesures (voir à ce sujet les remarques d'Holender, 1986, pp. 19 sv.).

Une seconde façon d'opérer consiste à fixer les conditions de présentation, et à interroger les sujets en fin d'expérience pour vérifier l'absence de conscience des informations pertinentes, en éliminant éventuellement de l'analyse finale les sujets ne répondant pas à des critères d'inconscience préétablis. La sensibilité des différentes formes d'interrogatoires a fait l'objet de nombreux développements. Aussi fine soit-elle cependant, elle ne concerne que ce dont le sujet se souvient en fin d'expérience. Qu'il ait pu être momentanément conscient de certaines sources d'informations sans en garder le souvenir demeure possible.

La troisième méthode, dans laquelle l'inconscience est vérifiée au moment de la présentation de chaque stimulus, apparaît à bien des égards la plus valide. Mais elle souffre d'un inconvénient majeur : celui d'être fortement intrusive. L'obligation pour le sujet de traduire en continu son niveau de conscience n'est pas toujours compatible avec les impératifs de la tâche, et risque dans tous les cas d'interférer avec le déroulement normal des événements. Il n'existe pas actuellement semble-t-il de solution totalement satisfaisante. On peut concevoir que là comme dans bien d'autres domaines, le niveau de fiabilité des conclusions dépend du degré de convergence entre des résultats obtenus par des méthodes variées souffrant chacune de limitations différentes.

Une seconde catégorie de réserves visant l'inclusion de l'inconscience parmi les critères d'automatisme, porte sur le fait d'identifier la distinction entre conscience et inconscience à la distinction entre

contrôlé et automatique. Schneider et Shiffrin sont sans doute les plus explicites sur ce point. La position de ces auteurs s'explique par les caractéristiques de leur situation expérimentale de prédilection. Rappelons qu'il s'agit de tâches de recherche, et que la transition du contrôle à l'automatisme est supposée correspondre au passage d'un mode sériel à un mode parallèle de traitement. La difficulté n'est pas tant de reconnaître l'inconscience du traitement parallèle que la conscience du traitement sériel. Les sujets sont en effet normalement incapables de prendre conscience des opérations de balayage des listes d'éléments dont leurs performances semblent témoigner. Schneider et Shiffrin ont introduit la notion de processus «voilé à la conscience» pour rendre compte de ce mode de traitement contrôlé, mais la notion n'apparaît pas pleinement satisfaisante (Ryan, 1983).

D. Les autres critères d'automatisme

La rapidité d'un traitement est également utilisée comme critère d'automatisme, notamment dans les études de préactivation, lorsqu'il s'agit de juger de l'influence d'un premier stimulus sur un second. On convient habituellement que le temps de sollicitation de l'attention est supérieur à 150 ou 200 millisecondes. Si le premier stimulus exerce un effet sur le traitement du second en dépit d'une asynchronie temporelle plus réduite, cet effet est dans ce contexte qualifié d'automatique (cf. ch. I, *intra*).

Nous ne citerons que pour mémoire un certain nombre de critères additionnels, initialement proposés par Hasher et Zacks (1979). Ils dérivent de l'idée selon laquelle le traitement automatique doit être insensible à un certain nombre de facteurs qui affectent le niveau de capacité attentionnelle des sujets. Ces facteurs peuvent agir au niveau interindividuel (âge, état dépressif, niveau de motivation ou d'intelligence) ou au niveau intra-individuel. Suivant cette ligne de raisonnement, Birnbaum *et al.* (1987), par exemple, jugent que le processus par lequel est évaluée la fréquence d'occurrence d'un événement donné ne procède pas automatiquement, car il est affecté par un état d'intoxication alcoolique.

Un dernier critère fortement contesté est celui de simplicité. Hirst *et al.* (1980) ont montré qu'une pratique intensive pouvait conduire à mener de pair une tâche de dictée avec une tâche de lecture, sans déficit notable au niveau de la compréhension. Selon eux, la complexité des opérations en jeu suffit à éliminer l'hypothèse selon laquelle ce résultat est lié à la formation d'automatismes. On peut tout d'abord

noter que la notion de simplicité est, non seulement arbitraire, mais encore difficilement opérationnalisable (il apparaît paradoxal que les auteurs qui l'utilisent soient parmi les plus critiques vis-à-vis de la notion d'inconscience). Supposant résolu ce problème de mesure, il reste que l'idée selon laquelle seuls les processus simples sont susceptibles de s'automatiser est elle-même habituellement rejetée (cf. par exemple les discussions de Shiffrin et Dumais, 1981, pp. 119-120, et Schneider *et al.*, 1984, p. 15).

En résumé, il apparaît que seuls deux critères d'automatisme recueillent une très large adhésion : celui d'absence de charge, principalement opérationnalisé dans les situations de double tâche, et répondant à l'idée commune selon laquelle la mise en œuvre d'automatismes permet de faire plusieurs choses en même temps, et celui d'absence de contrôle, principalement opérationnalisé dans les tâches de type Stroop, et répondant à l'idée commune selon laquelle les automatismes opèrent en dehors de nous-mêmes. Parmi les autres critères, il convient d'accorder une mention particulière à la propriété de rapidité et surtout à celle d'inconscience, qui, bien que faisant l'objet de réserves de la part de certains auteurs, est très largement utilisée dans certains contextes.

2. LE DEGRE DE CONVERGENCE DES DIFFERENTES PROPRIETES

Les propriétés ainsi définies sont-elles à la fois communes à tous les automatismes et propres à eux seuls, ainsi que l'usage même du mot «propriété» le suggère? En d'autres termes, sont-elles toujours associées? On peut noter qu'une réponse positive à cette question conditionne dans une large mesure la valeur heuristique du concept d'automatisme. Une propriété donnée peut alors servir de critère, et sa présence autoriser des généralisations relatives à la présence des autres propriétés.

A. Quelques considérations préliminaires

L'idée d'une convergence entre propriétés apparaît logiquement impliquée dans la conception générale qui sous-tend la littérature sur les automatismes, dans laquelle ces derniers sont posés en opposition à un opérateur central. A cet opérateur central sont attribuées tout à la fois les propriétés constitutives de l'attention, d'un centre de con-

trôle, et bien souvent aussi de la conscience. De là dérivent les propriétés des automatismes qui se définissent en négatif par rapport à ces attributs. Cependant, des difficultés apparaissent à plus ample examen.

S'il est, en effet, conforme à la notion d'un opérateur central de penser qu'un traitement qui s'exécute sans charge mentale, s'exerce également sans contrôle, il existe une apparente contradiction dans le mode d'opérationnalisation de ces critères. L'absence de charge mentale se traduit par l'absence d'interférence avec une activité concurrente, alors que le manque de contrôle est mesuré, précisément, par l'existence d'une interférence, essentiellement dans les tâches de type Stroop. Les deux exigences sont évidemment incompatibles. Quelques auteurs, peu favorables à la notion d'automatisme, l'ont noté incidemment (Cheng, 1985, p. 585; Hirst et Wolpe, 1984, p. 374). Mais de façon générale, le problème ainsi posé est passé sous silence.

La position de Posner (e.g. Posner et Snyder, 1975) autorise une certaine cohérence en posant que seuls les processus automatiques déclenchant normalement une réponse, verbale ou motrice, peuvent être générateurs d'interférence; à ce niveau en effet le parallélisme n'est plus possible. Bien que Posner semble de façon générale développer l'idée contraire, une telle conception implique logiquement une définition des automatismes en termes disjonctifs : soit le processus inclut le stade de réponse, et on peut lui appliquer le critère d'inévitabilité, soit il ne l'inclut pas, et c'est alors le critère de parallélisme qui devient pertinent. Schneider et Shiffrin (e.g. Schneider *et al.*, 1981) proposent que le critère d'inévitabilité s'applique uniquement aux processus déclenchant une réponse d'*attention*, une position qui conduit elle aussi à une définition en termes disjonctifs. Il semble bien que telle soit la conception des auteurs, bien que nombre de chercheurs se référant à ce courant ne reprennent pas explicitement cet aspect.

Une troisième solution peut être suggérée. Elle consiste à postuler que le champ de pertinence de chaque critère dépend, non pas du processus, comme précédemment, mais de la situation qui sollicite ce processus. Plus spécifiquement, il y aurait parallélisme tant que le processus sollicité est adapté à la tâche proposée, et interférence dans le cas contraire. Ainsi par exemple, on peut concevoir que l'extraction des caractéristiques physiques d'un stimulus linguistique procède en parallèle et sans interférence lorsque cette extraction s'inscrit dans une activité intentionnelle de lecture, dont il fait partie intégrante, alors qu'il suscite une interférence, témoin de son caractère inévitable, dès lors que la tâche a d'autres finalités, comme dans l'effet Stroop. On

peut noter qu'une telle conception a concrètement le danger d'ouvrir à des raisonnements circulaires : le caractère adapté ou non d'un processus dans la réalisation d'une tâche donnée est une notion sans doute trop imprécise pour éviter que l'absence ou la présence d'interférence n'en devienne subrepticement le critère. Cette conception semble toutefois être la seule qui conserve la possibilité pour un processus donné de satisfaire simultanément les deux critères. A ce titre, elle paraît sous-tendre la pratique de la plupart des chercheurs, bien qu'elle soit rarement formulée en ces termes. Elle est, en particulier, implicitement contenue dans les travaux empiriques centrés sur l'étude des convergences entre critères, examinés ci-dessous.

B. Le degré de convergence empirique

Nous ne reviendrons pas sur le fait que l'inconscience ne semble pas toujours aller de pair avec les deux propriétés primaires. Cette relative indépendance a été antérieurement mentionnée pour justifier les réserves de certains auteurs, et en particulier de Schneider et Shiffrin, à intégrer cet aspect parmi les propriétés des automatismes. La discussion suivante sera limitée au degré de convergence des deux critères primaires.

Plusieurs travaux montrent que le critère d'absence de contrôle attentionnel peut être rempli, sans que le critère d'absence de charge mentale le soit. Paap et Ogden (1981) ont illustré ce fait à partir d'une situation où des lettres présentées en vision fovéale sont traitées de façon obligatoire et restent néanmoins source d'interférence. Regan (1981) parvient à la même conclusion au terme d'expériences où des sujets américains doivent apprendre à identifier des lettres arméniennes. Le caractère obligatoire du traitement est évalué dans une tâche de type Stroop : de grandes lettres sont formées par la juxtaposition de petites lettres identiques les unes aux autres, mais différentes de la grande lettre qu'elles représentent, et la tâche consiste à nommer la petite lettre. Les sujets sont évidemment perturbés par la non-congruence des lettres; mais le résultat intéressant est que cette perturbation apparaît très tôt dans le cours de l'apprentissage, alors même que la dénomination de lettres sollicite encore, d'après les résultats d'une expérience indépendante, une charge mentale importante.

Ces résultats ne conduisent pas nécessairement à remettre en cause le concept d'automatisme, ainsi que le prétendent Paap et Ogden (1981). On peut penser en effet qu'ils traduisent, non pas une incohérence fondamentale du concept, mais seulement une divergence de

sensibilité des différents indicateurs qui l'opérationnalisent : certains indicateurs seraient sensibles à des degrés faibles d'automatisme, et atteindraient rapidement un plateau, alors que d'autres, moins prompts à se modifier, continueraient longtemps de marquer une évolution. Cette asynchronie pourrait d'ailleurs être retrouvée à d'autres niveaux; ainsi, l'absence d'interférence dans les situations de double tâche pourrait elle-même être observée bien avant que soit obtenue une pente nulle dans les tâches de recherche (Logan, 1979, pp. 203 sv.), l'un et l'autre indicateurs opérationnalisant cependant le même critère d'absence de charge mentale.

Si le manque de concordance, à un moment donné du temps, de l'état des différents indicateurs a une portée réduite, il en est autrement des divergences d'évolution de performances au cours de la pratique. Une évolution parallèle des différents indicateurs serait évidemment souhaitable pour assurer la validité du concept d'automatisme; considérant que des effets de plancher ou de plafond peuvent maintenir tel ou tel critère à un niveau constant, on doit poser pour condition minimale qu'il n'existe pas d'évolution contraire. Logan (1985), qui formule cette condition, affirme qu'elle se trouve empiriquement remplie. Un examen détaillé de la littérature conduit toutefois à plus de réserve. La pratique d'une tâche conduit de façon très générale à faciliter son exécution conjointe avec une autre tâche. Il est beaucoup moins certain qu'elle conduise de façon aussi régulière à un moindre contrôle. Trois méthodes d'investigation du degré de contrôle ont été décrites dans la section précédente, qui toutes justifient cette réserve.

La première méthode est liée à l'étude des « ratés » de la vie quotidienne. Il est manifeste que ceux-ci ne correspondent pas toujours à la persistance d'une habitude très ancienne, ainsi que permettrait de le prévoir l'hypothèse d'une perte progressive de contrôle. Reason (1984, p. 540) rapporte ainsi plusieurs exemples où l'inadaptation de l'action provient de la perturbation d'anciennes routines par la généralisation abusive d'un comportement acquis de façon relativement récente. La seconde méthode d'investigation correspond à l'introduction d'un changement de situation après différents niveaux de surapprentissage. Or il est connu dans ce champ de recherche, dont les principales données ont été recueillies avant que les automatismes ne forment un domaine de recherche propre, que la poursuite d'un apprentissage ne conduit pas toujours à accroître le caractère obligatoire, non modifiable, du comportement appris. Une série d'effets ont été observés, qui correspondent au contraire au fait que le surapprentissage peut faciliter un transfert (OTE : Overtraining ou overlearning

transfer effect), une inversion de discrimination (ORE : Overtraining reversal effect, cf. Ch. VII, *intra*), et même l'extinction des réponses acquises (OEE : Overtraining extinction effect). Les travaux récents ont confirmé la susceptibilité du traitement automatique au transfert (e.g. Schneider *et al.*, 1984, p. 20), ou à la généralisation (e.g. Shiffrin *et al.*, 1981, pp. 235-236).

Enfin, la troisième méthode d'investigation du degré de contrôle, aujourd'hui privilégiée, est le Stroop et ses multiples variantes. Plusieurs auteurs ont cherché à évaluer comment l'interférence suscitée par l'obligation de lire un mot écrit évolue en fonction du degré de pratique de la lecture. Or il ressort de ces études que l'interférence apparaît très rapidement et à un niveau élevé, puis tend à diminuer dès la deuxième ou troisième année d'apprentissage et jusqu'à l'âge adulte (Ehri et Wilce, 1979; Guttentag et Haith, 1979; Schadler et Thissen, 1981). Plusieurs facteurs sont à prendre en compte, qui nuancent ces résultats. En particulier, il faut remarquer que, dans ces études où la lecture constitue le traitement interférent, le niveau de pratique est toujours étroitement confondu avec l'âge; or il est possible que l'âge ait une influence sur les performances indépendante du niveau de pratique, par exemple en affectant le niveau de compréhension de la consigne. Quelques études évitent ce biais sans présenter de différences appréciables de résultats, par le recours à du vocabulaire appartenant à une langue étrangère en cours d'apprentissage, le degré de maîtrise de la langue pouvant alors être considéré indépendamment de l'âge des sujets (e.g. Magiste, 1984; Chen et Ho, 1986). Il existe toutefois une deuxième difficulté, commune à toutes les études cherchant à évaluer comment l'effet Stroop varie en fonction de la pratique. L'amplitude de cet effet est estimée en comparant le temps mis pour dénommer la couleur (ou d'autres éléments) en situation d'interférence et en situation contrôle. Or le temps contrôle diminue lui-même; faut-il alors évaluer l'interférence par une simple différence, un rapport, ou quelque autre fonction? Il n'existe pas d'arguments déterminants permettant d'opérer ce choix, qui conditionne en partie les conclusions.

En dépit de ces difficultés méthodologiques, l'ensemble des données présentées suggère que, si la pratique d'une tâche tend, comme attendu, à diminuer la charge mentale nécessaire à son exécution, son effet sur le contrôle du traitement sollicité est beaucoup plus capricieux; les données expérimentales sont compatibles avec l'idée selon laquelle le contrôle, après une brève phase de décroissance, pourrait à nouveau augmenter. Cette dernière hypothèse, en apparence paradoxale, peut s'alimenter de réflexions plus générales sur la notion

d'habileté. Ainsi que le remarque Logan (1985, p. 379), l'expert, au terme d'une longue pratique, ne tend en aucun cas à perdre le contrôle de ses performances, qui n'exigent plus qu'une charge mentale réduite; bien au contraire, ce contrôle est bien souvent beaucoup plus étroit que celui que les novices exercent.

L'analyse des implications de ces données vis-à-vis du concept d'automatisme est reportée en section 4. En ce qui concerne leurs conséquences à un niveau plus général, on peut noter brièvement qu'elles sont considérables. Dissocier la notion de coût de celle de contrôle conduit à remettre en cause la notion d'opérateur central de traitement, ou du moins à reconsidérer les propriétés qui lui sont habituellement attribuées. On pourrait trouver dans d'autres contextes des résultats incitant à la même révision; des réflexions en ce sens sont proposées à la fin de la percutante revue critique de Johnston et Dark (1986) sur l'attention.

3. LES PROPRIETES DES AUTOMATISMES SE CONCOIVENT-ELLES EN TERMES ABSOLUS OU RELATIFS?

En présentant les propriétés des automatismes en première section, nous avons passé sous silence le problème relatif au degré d'exigence qu'il paraît souhaitable d'exercer. Or la question de savoir si une autonomie totale vis-à-vis des processus attentionnels et du contrôle intentionnel est de rigueur, ou si l'on peut parler d'automatisme sans que soit atteinte une parfaite indépendance, doit être posée.

La réponse à cette question relève évidemment en partie du choix arbitraire d'une définition; mais elle dépend également des faits. Une définition formulée en terme d'exigences maximales sera dépourvue d'intérêt si elle ne correspond à aucun processus réel. Il nous faut donc examiner jusqu'à quel degré des processus qui paraissent être parmi les plus automatiques — la lecture constitue de ce point de vue un prototype privilégié — partagent les propriétés précédemment décrites.

En première analyse, il apparaît que le problème ne se pose pas avec la même acuité pour chacune des propriétés. La vitesse de traitement, par exemple, s'exprime naturellement le long d'une échelle continue, et on ne voit pas en quels termes autres que relatifs un traitement «rapide» pourrait être défini. La situation est inverse en

ce qui concerne l'inconscience, qu'il est habituel de concevoir en termes dichotomiques : son mode d'opérationnalisation s'accorde mal avec l'idée d'une graduation quantitative. Le problème se pose par contre dans toute son étendue pour les deux propriétés principales des automatismes. Tant la charge mentale que le contrôle intentionnel peuvent se concevoir, et se mesurer commodément, comme des dimensions continues, mais ces dimensions possèdent virtuellement une limite absolue, au moins vers le pôle qui correspond à l'automatisme. Cette limite peut-elle être empiriquement atteinte ?

A. L'absence de charge mentale

La question de savoir si un processus donné peut s'exercer totalement en parallèle se heurte à des difficultés méthodologiques difficilement surmontables. Il existe, certes, dans la littérature, quelques études parvenant à un critère de pente nulle dans une tâche de recherche (e.g. Ryan, 1983, note 1, p. 172), ou démontrant une absence d'interférence mutuelle dans une situation de double tâche (e.g. Hoffman *et al.*, 1985, p. 50). Il est toutefois difficile de leur accorder un trop grand crédit, d'une part en raison de leur nombre réduit par rapport aux études parvenant aux conclusions inverses, et d'autre part parce que leur objet est de démontrer une *absence* d'interférence. L'absence d'un effet peut toujours être relié à de multiples causes artéfactuelles. Ainsi par exemple, selon Cheng (1985a), les études qui parviennent à obtenir une absence d'interférence dans les situations de double tâche seraient toutes affectées par des effets de plancher ou de plafond (cf. aussi Neumann, 1984, p. 260).

Il est notable que les affinements méthodologiques de ces dernières années ont conduit à relativiser les conclusions que certains travaux antérieurs avaient imposées un peu hâtivement. Un exemple privilégié se rapporte aux processus par lesquels est évaluée la fréquence d'occurrence des événements. Autour de 1980 s'est répandue l'idée selon laquelle l'homme est capable d'évaluer combien de fois est survenu un événement particulier dans un contexte spécifié, alors même que cet aspect n'a fait l'objet d'aucune attention, étant toutefois entendu que chaque occurrence de l'événement a été normalement perçue et traitée (cf. en particulier Hasher et Zacks, 1979). Ce point de vue a suscité une littérature abondante, sur laquelle on pourra consulter utilement les discussions de Jonides *et al.* (1985, pp. 159 sv.), Fisk (1986) et la réponse de Zacks *et al.* (1986), et Logan (1985a, p. 371). Concernant le problème qui nous occupe, plusieurs travaux récents (e.g. Maki et Osthy, 1987; Sanders *et al.*, 1987) ont démontré que,

contrairement aux affirmations initiales, la qualité des estimations subjectives se dégrade lorsque augmente la difficulté d'une tâche concurrente imposée aux sujets. La présence d'une interférence en situation de double tâche a également été observée pour un autre processus dont l'automatisme est souvent affirmé : le codage de la localisation spatiale (Naveh-Benjamin, 1987, exp. 2).

On dispose, de plus, d'indications tendant à montrer que la lecture des mots ne peut s'exercer totalement en parallèle. Considérons une variante du Stroop prototypique mise à profit par Kahneman et Chajczyk (1983), dans laquelle le nom d'une couleur est écrit en noir à quelque distance d'une plage colorée. La plage apparaît à l'endroit du point de fixation durant 200 msec., et la tâche du sujet est de dénommer sa couleur. L'interférence observée dans cette situation se trouve réduite de moitié environ si un autre mot, neutre, est simultanément présenté au sujet, du côté opposé au nom de couleur. Kahneman et Chajczyk ont appelé ce phénomène « l'effet de dilution ». On peut noter incidemment que l'effet de dilution constitue un nouvel exemple de dissociation entre indicateurs, la lecture du nom de couleur apparaissant tout à la fois comme obligatoire et consommatrice de ressources.

Ces données concordent avec les résultats obtenus dans le champ du comportement moteur. D'une brève revue consacrée à ce sujet, Adams (1987, pp. 65-66) conclut qu'il n'existe à ce jour aucune indication permettant d'affirmer que la pratique prolongée de deux tâches motrices conduit à supprimer leur interférence mutuelle.

B. L'absence de contrôle attentionnel

Traitant de cette propriété en section 1, nous soulignons que l'absence de contrôle concerne davantage la mise en route initiale d'un traitement que son déroulement. En d'autres termes, et sauf exception (Hasher et Zacks, 1979), l'idée selon laquelle un processus ne doit pas pouvoir être interrompu intentionnellement pour être qualifié d'automatique, n'a pas été communément acceptée.

Stroop (1935) notait déjà que, dans la situation qui porte son nom, l'interférence se manifeste beaucoup plus au niveau des temps de traitement qu'au niveau des erreurs commises, ces dernières restant exceptionnelles : le mot écrit est très rarement prononcé à la place de la couleur à dénommer. Les travaux récents ont confirmé que l'homme possède une excellente capacité à suspendre le déroulement normal de l'action (voir une revue brève en Logan, 1985b, pp. 204-205) comme

de la pensée (cf. par exemple Zbrodoff et Logan, 1986, en ce qui concerne les opérations arithmétiques courantes).

De plus, il apparaît aujourd'hui probable qu'un processus quelconque ne se déroule pas de façon strictement identique selon qu'il répond, ou non, à l'intention des sujets. On a pu montrer que le codage de la fréquence d'occurrence des événements (Sanders *et al.*, 1987) ou de la localisation spatiale (Naveh-Benjamin, 1987, exp. 1) est affecté par l'intentionnalité. On sait également que les perturbations provoquées par la présence des composantes interférentes du stimulus dans les tâches de type Stroop (le mot écrit dans la situation prototypique) ne sont pas insensibles aux motivations et aux stratégies délibérées du sujet. Ainsi par exemple, dans l'une de leurs expériences, MacKinnon *et al.* (1985, exp. 2) observent une durée moyenne d'interférence, sur l'ensemble des essais, de 34,4 sec. dans un test de Stroop pour un groupe à qui l'expérience est présentée comme une étude exploratoire. Lorsque les sujets, des étudiants en psychologie, sont placés en situation de compétition avec un pair, le gagnant recevant une heure de crédit supplémentaire sur les six heures d'expériences dues dans le cadre de leur enseignement, la durée d'interférence est alors réduite à 25,8 sec.

Logan et ses collaborateurs ont montré que les conditions expérimentales pouvaient induire des stratégies susceptibles de modifier considérablement l'effet Stroop. Si par exemple le mot bleu est écrit en rouge et le mot rouge en bleu sur 20 % des essais, les 80 % restants étant constitués de stimulus congruents (bleu écrit en bleu et rouge en rouge), l'interférence moyenne pour un essai en situation non congruente est de 96 msec. Lorsque les fréquences d'apparition des stimulus congruents et non congruents sont inversées, on observe au contraire une *facilitation* de 7 msec.; ainsi les sujets se révèlent-ils capables de négliger l'incongruence des stimulus et de tirer parti de l'information prédictive véhiculée par leurs composantes normalement génératrices d'interférence (Logan *et al.*, 1984, exp. 1). Des effets de ce genre ont été reproduits sur différentes variantes de Stroop (Logan, 1980; Logan et Zbrodoff, 1979). L'ensemble de ces données suggère que l'absence de contrôle intentionnel du traitement habituellement qualifié d'automatique est tout à fait relative.

C. Les effets de l'orientation de l'attention

Quel que soit le degré de perfection avec lequel un processus quelconque remplit les critères essentiels d'automatisme que sont l'absence

de charge mentale et de contrôle intentionnel, de nombreux résultats expérimentaux donnent à penser que le déroulement d'un tel processus demeure en dépendance, au moins partielle, de l'orientation de l'attention dévolue à la tâche qui le sollicite. Ce paradoxe mérite d'être développé, car dans ce domaine où les concepts reprennent bien souvent des notions véhiculées par le langage commun, il constitue un ensemble de données expérimentales échappant largement à l'introspection, et porteur de nouvelles perspectives théoriques.

L'analyse des situations expérimentales mises à profit pour étudier l'automatisme révèle que l'attention est toujours, ou du moins peut toujours être, dirigée vers les stimulus dont une part au moins du traitement est supposée se dérouler sur un mode automatique. Ainsi par exemple, dans la forme conventionnelle du Stroop, l'attention est nécessairement dirigée vers ce qui est supposé faire l'objet d'un traitement non contrôlé, couleur et mot ne formant qu'un seul stimulus. Il est possible de briser artificiellement cette conjonction, et nous en avons présenté une illustration plus haut. Lorsque le mot et la couleur sont présentés sur des plages séparées, l'effet décroît rapidement en fonction de leur distance. Ainsi dans l'expérience 2 de Kahneman et Chajczyk (1983), l'interférence moyenne passe de 74 à 40 msec. quand la distance angulaire du mot et de la couleur passe de 2° à 4°. Cette décroissance est toutefois difficile à interpréter, puisqu'elle peut être due aussi bien au changement affectant les conditions physiques de stimulation, et donc la qualité du message sensoriel, qu'à des facteurs attentionnels. Les expériences suivantes mettent à profit le fait que le foyer de l'attention peut différer du point de vision fovéale. Ceci permet de manipuler séparément la direction ou l'objet de l'attention, et les conditions physiques de stimulation. Le contrôle de ces dernières s'effectue en présentant le stimulus durant un temps trop court (200 msec.) pour autoriser un déplacement (même involontaire) du regard.

Le premier exemple a trait aux tâches de recherche. Dans la version utilisée par Hoffmann *et al.* 1985, les sujets doivent détecter si un chiffre est présent dans un ensemble de lettres présentées visuellement, chiffre et lettres étant disposés à égale distance d'une aire de fixation en forme de carré. L'entraînement est poursuivi jusqu'à automatisation, définie par le critère de pente nulle propre à ce type de tâche (section 1, A). Les sujets gardent alors le regard dirigé vers le carré central, et une analyse « naïve » du traitement qui s'opère alors serait que l'empreinte rétinienne (parafovéale) formée par les différents items suffit à déclencher la réponse de détection. Hoffman *et al.* (1985)

introduisent une modification permettant de montrer qu'il n'en est pas ainsi. Ils surimposent une nouvelle tâche impliquant que l'attention reste concentrée à l'intérieur de l'aire carrée de fixation; il s'agit en fait de déterminer la position d'un point légèrement déplacé par rapport au centre du carré. Les performances sont considérablement affectées par cette tâche. Tout se passe comme si les sujets devaient maintenir leur attention dirigée vers les emplacements où les items apparaissent, pour effectuer les opérations de recherche que l'application des critères conventionnels conduit à définir comme automatiques (cf. aussi Hoffman *et al.*, 1983).

Considérons un second exemple, relatif au test de Stroop. Dans une expérience de Francolini et Egeth (1980, exp. 3) portant sur une forme de Stroop où le traitement intentionnel (compter des items présentés visuellement) est perturbé par la nature de ces items (des chiffres non congruents avec le résultat de l'opération de comptage), tous les items sont disposés à égale distance d'un point de fixation central (à environ 1,6°), et pendant une durée de 200 msec. Les items peuvent être des lettres ou des chiffres, présentés en noir ou en rouge. La tâche consiste à compter les items rouges. Les sujets ont un temps de réponse significativement plus long lorsque parmi ces items figurent des chiffres incompatibles avec le résultat du comptage. Si par contre ces chiffres incongruents sont écrits en noir, leur effet perturbateur est pratiquement nul. Ainsi là encore, des informations dont le traitement est tenu pour automatique, présentées dans des conditions perceptives identiques, n'ont un effet que si l'attention est orientée vers elles. D'autres expériences de ce genre, utilisant des plans expérimentaux variés, convergent vers cette conclusion (voir de brèves revues en Jonhston et Dark, 1986, pp. 53-56; Kahneman et Treisman, 1984).

En résumé, il apparaît que les recherches ont, jusqu'à présent, échoué à démontrer qu'un traitement puisse se dérouler totalement en parallèle, et échapper totalement au contrôle du sujet. En particulier, l'activité de lecture qui engendre l'effet Stroop est consommatrice de ressources, et l'effet se montre sensible à l'effort déployé par le sujet pour se soustraire aux influences perturbatrices. De nombreux travaux ont montré par ailleurs que les processus qui répondent au moins partiellement aux principaux critères d'automatisme, ne sont opérationnels que dans des conditions particulières, spécifiées par l'orientation générale de l'attention des sujets.

4. BILAN ET PERSPECTIVES

La prise de conscience des difficultés posées par le concept d'automatisme a entraîné une grande diversité de définitions. Concernant la combinaison des critères pouvant être considérés comme nécessaires et suffisants, les positions varient autant qu'il est possible. Laberge (1981, p. 173), Schneider et Shiffrin (e.g. Shiffrin et Dumais, 1981, p. 117) requièrent seulement que l'un *ou* l'autre des deux critères fondamentaux soit rempli pour parler d'automatisme. A l'autre pôle d'exigence, Hasher et Zacks, qui retiennent cinq critères, sollicitent que tous soient simultanément satisfaits (Hasher et Zacks, 1979, p. 367). Entre ces positions extrêmes, d'autres auteurs se satisfont de la convergence d'un certain nombre de critères, chacun n'étant ni nécessaire ni suffisant (Hirst et Wolpe, 1984, p. 374), ou encore conditionnent le choix de leurs critères au modèle de leur tâche (Jonides *et al.*, 1985).

Constatant qu'un processus donné ne remplit qu'imparfaitement les critères d'indépendance vis-à-vis de l'attention, certains auteurs restent fidèles à une définition stricte, et remettent en cause la nature automatique du processus en question, alors que d'autres suggèrent d'assouplir (e.g. Sanders *et al.*, 1987), voire de changer (Broadbent, 1987) les critères conventionnels. Kahneman (e.g. Kahneman et Charzick, 1983) a proposé de distinguer deux ou trois niveaux d'automatisme. Serait «fortement automatique», un traitement qui n'est pas facilité par l'attention, ni perturbé par le manque d'attention. Les traitements pouvant survenir sans attention, mais restant néanmoins affectés par son orientation seraient «partiellement automatique». Une troisième catégorie parfois évoquée (Kahneman et Treisman, 1984) est celle des traitements «occasionnellement automatiques»: ils requièrent généralement l'attention, mais peuvent dans certains cas s'en dispenser. Peu d'auteurs ont fait leur cette terminologie.

Une telle diversité a de quoi désorienter. Il n'est pas certain toutefois qu'un accord général sur l'une ou l'autre de ces définitions constitue un quelconque progrès. Rien n'empêche évidemment de définir les automatismes, par convention, par un ensemble de propriétés conjonctives ou disjonctives, comme rien n'empêche de créer un terme spécial pour désigner des objets à la fois gros, arrondis, et bleus, ou possédant l'une ou l'autre de ces caractéristiques. Un tel terme serait-il, toutefois, justifié? L'intérêt d'un concept est de traduire les traits communs de phénomènes partiellement hétérogènes, permettant ainsi la formation d'inférences. Ainsi le concept d'acidité permet-il de prédire qu'un

composé chimique ayant satisfait au test que chacun a pratiqué — faire varier au rouge la teinture de tournesol — doit également attaquer les métaux. Les données recensées en section 2 et 3 indiquent clairement qu'il est prématuré de proposer une définition du concept d'automatisme qui permette des classements, généralisations, et prédictions, concernant les modes de fonctionnement de l'appareil cognitif. Le problème fondamental est que rien n'émerge de suffisamment cohérent qui fasse naturellement l'objet d'un consensus. L'ambivalence est dans les faits, avant d'être dans la terminologie.

Dans ces conditions, on peut douter de la pertinence des investigations visant à élucider si tel ou tel segment d'activité, de la perception de la fréquence d'occurrence des événements (e.g. Sanders *et al.*, 1987) aux rotations mentales (e.g. Corballis, 1986), procèdent sur un mode automatique ou contrôlé. Est-ce à dire que le terme d'automatisme et ses dérivés doivent être rayés du vocabulaire de la psychologie, et le champ qu'ils étaient censés recouvrir rejeté des préoccupations des chercheurs? A notre sens, la réponse doit être clairement négative. Les données analysées invitent toutefois à développer de nouvelles orientations.

L'une d'elles pourrait prendre pour exemple les changements conceptuels dont le champ du conditionnement a été l'objet dans le passé. Il y a quelques dizaines d'années, le terme de conditionnement renvoyait à un *processus* hypothétique : sorte d'empreinte passive par lequel un stimulus évoque la réponse propre à un autre stimulus par suite d'une association avec ce dernier. Une question alors fréquemment posée était de savoir si telle ou telle unité de comportement relevait de ce processus. Les développements expérimentaux ultérieurs ont conduit à penser qu'un tel processus, selon toute vraisemblance, n'existe pas, du moins sous la forme dans laquelle il était alors décrit. Les progrès qui ont vu le jour depuis 15 ou 20 ans procèdent d'une nouvelle perspective, dans laquelle le terme de conditionnement renvoie aux effets d'une *procédure*. La procédure, définie globalement, par la présentation contiguë ou contingente de deux stimulus, sollicite la mise en jeu d'une pluralité de mécanismes, en aucune façon réductibles à un transfert passif de réponse.

Sur ce modèle, et en ce qui concerne notre thème, il semblerait qu'un courant de recherche puisse trouver profit à prendre également pour objet d'analyse, non plus un mode hypothétique de traitement spécifié par ses propriétés, mais les effets d'une procédure. En première approximation, cette procédure pourrait être définie par la pratique prolongée d'une activité déployée en réponse à des situations

possédant un niveau élevé de cohérence interne. La stratégie ici proposée n'a rien d'original : c'est en fait celle que Schneider et Shiffrin ont suivie dans leurs articles princeps de 1977. Les nombreuses recherches inspirées par ces articles ont malheureusement inversé la perspective : les propriétés initialement dégagées dans des conditions particulières ont été adoptées comme critères, que chacun s'est efforcé de retrouver dans les comportements les plus variés. Cette démarche était sans doute prématurée.

Bibliographie

- ADAMS, J.A. (1987). Historical review and appraisal of research on the learning retention, and transfer of human motor skills, *Psychological Bulletin*, 101, 41-74.
- BADDELEY, A., LEWIS, V., ELDRIDGE, M. et THOMSON, N. (1984). Attention and retrieval from long-term memory, *Journal of Experimental Psychology : General*, 113, 518-540.
- BIRNBAUM, I.M., TAYLOR, T.H., JOHNSON, M.K. et RAYE, C.L. (1987). Is event frequency encoded automatically? The case of alcohol intoxication, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 13, 251-258.
- BONNET, C. (1986). *Manuel pratique de psychophysique*, Paris, A. Colin.
- BROADBENT, D. (1987). Structures and strategies : Where are we now?, *Psychological Research*, 49, 73-79.
- CAMMOCK, T., CAIRNS, E. (1979). Concurrent validity of a children's version of the stroop color-word test : the fruit distraction test, *Perceptual and Motor Skills*, 49, 611-616.
- CHEN, H.C., HO, C. (1986). Development of stroop interference in chinese-english bilinguals, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 12, 397-401.
- CHENG, P.W. (1985a). Restructuring versus automaticity : alternative account of skill acquisition, *Psychological Review*, 92, 414-423.
- CHENG, P.W. (1985b). Categorization and response competition : two nonautomatic factors, *Psychological Review*, 92, 585-586.
- CORBALLIS, M.C. (1986). Is mental rotation controlled or automatic?, *Memory and Cognition*, 14, 124-128.
- DUNBAR, K., MACLEOD, C.M. (1984). A horse race of a different color : stroop interference patterns with transformed words, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 10, 622-639.
- DYER, F.N. (1973). The Stroop phenomenon and its use in the study of perceptual, cognitive, and response processes, *Memory and Cognition*, 1, 106-120.

- EHRI, L.C., WILCE, L.S. (1979). Does word training increase or decrease interference in a stroop task?, *Journal of Experimental Child Psychology*, 27, 352-364.
- FSK, A.D. (1986). Frequency encoding is not inevitable and is not automatic : A reply to Hasher and Zacks, *American Psychologist*, 41, 215-216.
- FSK, A.D., DERRICK, W.L. et SCHNEIDER, W. (1986). A methodological assessment and evaluation of dual-task paradigms, *Current Psychological Research & Reviews*, 5, 315-327.
- FRAISSE, P. (1969). Why is naming longer than reading?, *Acta Psychologica*, 30, 96-103.
- FRANCOLINI, C.M. et EGETH, H.E. (1980). On the nonautomaticity of «automatic» activation : Evidence of selective seeing, *Perception & Psychophysics*, 27, 331-342.
- GLASER, W.R., DUNGELHOFF, F.J. (1984). The time course of picture-word interference, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 10, 640-654.
- GUTTENTAG, R.E., HAITH, M.M. (1979). A developmental study of automatic word processing in a picture classification task, *Child Development*, 50, 894-896.
- HASHER, L. et ZACKS, R.T. (1979). Automatic and effortful processes in memory, *Journal of Experimental Psychology : General*, 108, 356-388.
- HIRST, W., SPELKE, E., REAVES, C., CAHARAK, G. et NEISSER, U. (1980). Dividing attention without alternation or automaticity, *Journal of Experimental Psychology : General*, 109, 98-117.
- HIRST, W. et VOLPE, B.T. (1984). Automatic and effortful encoding in amnesia. In M.S. Gazzaniga (ed.), *Handbook of cognitive neuroscience*. New York, Plenum Press.
- HOFFMAN, J.E., HOUCK, M.R., MACMILLAN III, F.W., SIMONS, R.F. et DATMAN, L.C. (1985). Event-related potentials elicited by automatic targets : A dual-task analysis, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 11, 50-61.
- HOFFMAN, J.E., NELSON, B. et HOUCK, M.R. (1983). The role of attentional resources in automatic detection, *Cognitive Psychology*, 51, 379-410.
- HOLENDER, D. (1986). Semantic activation without conscious identification in dichotic listening, parafoveal vision, and visual masking : A survey and appraisal, *The Behavioral and Brain Sciences*, 9, 1-65.
- JOHNSTON, W.A., DARK, V.J. (1986). Selective attention, *Annual Review of Psychology*, 37, 43-75.
- JONIDES, J., NAVEH-BENJAMIN, J., PALMER, J. (1985). Assessing automaticity, *Acta Psychologica*, 60, 157-171.
- KAHNEMAN, D. (1973). *Attention and Effort*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall.
- KAHNEMAN, D. et CHAJCZYK, D. (1983). Tests of the automaticity of reading : Dilution of stroop effects by color-irrelevant stimuli, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 9, 497-509.
- KAHNEMAN, D. et TREISMAN, A. (1984). Changing views of attention and automaticity, in R. Parasuraman & D.R. Davies (eds), *Varieties of attention*, Orlando, F.L., Academic Press.
- KIHLSTROM, J.F. (1987). The cognitive unconscious, *Science*, 237, 1445-1452.
- KINCHLA, R.A. (1980). The measurement of attention, in R.S. Nickerson, *Attention and Performance*, vol. 8, Hillsdale, N.J., Erlbaum.
- LABERGE, D. (1981). Automatic information processing : A review. In J. Long & A. Baddeley (eds), *Attention and Performance*, vol. 9, Hillsdale, N.J., Erlbaum.
- LOGAN, G.D. (1979). On the use of a concurrent memory load to measure attention and automaticity, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 5, 189.
- LOGAN, G.D. (1980). Attention and automaticity in stroop and priming tasks : theory and data, *Cognitive Psychology*, 12, 523-553.
- LOGAN, G.D. (1985a). Skill and automaticity : relations, implications, and future directions, *Canadian Journal of Psychology*, 39, 367-386.
- LOGAN, G.D. (1985b). Executive control of thought and action, *Acta Psychologica*, 60, 193-210.
- LOGAN, G.D., ZBRODOFF, N.J. (1979). When it helps to be misled : facilitation effect of increasing the frequency of conflicting stimuli in stroop-like tasks, *Memory and Cognition*, 7, 166-174.
- LOGAN, G.D., ZBRODOFF, N.J. et WILLIAMSON, J. (1984). Strategies in the color-stroop task, *Bulletin of the Psychonomic Society*, 22, 135-138.
- MACKINNON, D.P., GEISELMAN, R.E. et WOODWARD, J.A. (1985). The effects of effort on stroop interference, *Acta Psychologica*, 58, 225-235.
- MÂGISTE, E. (1984). Stroop tasks and dichotic translation : the development of interference patterns in bilinguals, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 10, 304-315.
- MAKI, R.H. et OSTBY, R.S. (1987). Effects of level of processing and rehearsal on frequency judgments, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 13, 151-163.
- NAVEH-BENJAMIN, M. (1987). Coding of spatial information : An automatic process?, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 13, 595-605.
- NAVON, D. et GOPHER, D. (1979). On the economy of the human-processing system, *Psychological Review*, 86, 214-255.
- NEISSER, U. (1976). *Cognition and Reality*, San Francisco, W.H. Freeman.
- NEISSER, U., HIRST, W. et SPELKE, E.S. (1981). Limited capacity theories and the notion of automaticity : reply to Lucas and Bob, *Journal of Experimental Psychology : General*, 110, 499-500.
- NEUMANN, O. (1984). Automatic processing : A review of recent findings and a plea for an old theory. In W. Prinz & A.F. Sanders (eds), *Cognition and Motor Processes*, Berlin, Springer-Verlag.
- NORMAN, D.A. (1981). Categorization of action slips, *Psychological Review*, 88, 1-15.
- NORMAN, D.A. et BOBROW, D.G. (1975). On data-limited and resource-limited processes, *Cognitive Psychology*, 7, 44-64.
- PAAP, K.R. et OGDEN, W.C. (1981). Letter encoding is an obligatory but capacity-demanding operation, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 7, 518-527.
- POSNER, M.I. et SNYDER, C.R.R. (1975). Attention and cognitive control. In R.L. Solso (ed.), *Information Processing and Cognition : The Loyola Symposium*, Hillsdale, N.J., Erlbaum.
- REASON, J. (1984). Lapses of attention in everyday life. In R. Parasuraman & D.R. Davies (eds), *Varieties of attention*, Orlando, F.L., Academic Press.
- REGAN, J.E. (1981). Automaticity and learning : effects of familiarity on naming letters, *Journal of Experimental Psychology : Human Perception and Performance*, 7, 180-195.
- RYAN, C. (1983). Reassessing the automaticity-control distinction : Item recognition as a paradigm case, *Psychological Review*, 90, 171-178.
- SANDERS, R.E., GONZALEZ, E.G., MURPHY, M.D., LIDDLE, C.L. et VITINA, J.R. (1987). Frequency of occurrence and the criteria for automatic processing, *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory and Cognition*, 13, 241-250.
- SCHADLER, M., THISSEN, D.M. (1981). The development of automatic word recognition and reading skill, *Memory and Cognition*, 9, 132-141.

- SCHNEIDER, W., DUMAIS, S.T. et SHIFFRIN, R.M. (1984). Automatic and controlled processing and attention, In R. Parasuraman, R. Davis & J. Beatty (eds.), *Varieties of Attention*, New York, Academic Press.
- SCHNEIDER, W., SHIFFRIN, R.M. (1977). Controlled and automatic human information processing : I. Detection, search, and attention, *Psychological Review*, 84, 1-66.
- SHIFFRIN, R.M., DUMAIS, S.T. (1981). The development of automatism. In J.R. Anderson (ed.), *Cognitive skills and their acquisition*, Hillsdale, N.J., Erlbaum.
- SHIFFRIN, R.M., DUMAIS, S.T. et SCHNEIDER, W. (1981). Characteristics of automatism. In J.B. Long & A. Baddeley (eds), *Attention & Performance*, vol. 9, Hillsdale, N.J., Erlbaum.
- STROOP, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions, *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- WINTER, L., ULEMAN, J.S. et CUNNIF, C. (1985). How automatic are social judgments?, *Journal of Personality and Social Psychology*, 49, 904-917.
- ZACKS, R.T., HASHER, L. et HOCK, H.S. (1986). Inevitability and automaticity : a response to Fisk, *American Psychologist*, 41, 216-218.
- ZBRODOFF, N.J. et LOGAN, G.D. (1986). On the autonomy of mental processes : A case study of arithmetic, *Journal of Experimental Psychology : General*, 11, 118-130.

Chapitre III

La distinction entre les processus contrôlés et les processus automatiques chez Schneider et Shiffrin

Jean-François CAMUS

Laboratoire de Psychologie Expérimentale,
Université René-Descartes,
Associé au CNRS,
EHESS,
EPHE (3^e Section)
28, rue Serpente - 75006 Paris

1. INTRODUCTION

La littérature concernant l'étude des conduites attentives abonde de distinctions dualistes. Depuis dix ans une de ces distinctions occupe, en psychologie cognitive, une place privilégiée. Il s'agit de celle systématisée par Schneider et Shiffrin (1977) entre un processus contrôlé et un processus automatique de traitement de l'information. L'objectif de ce texte est double. Il vise, d'une part à présenter et à populariser auprès des lecteurs francophones les travaux de cette équipe, et, d'autre part à essayer d'apprécier si les interactions décrites entre les deux processus contribuent à éclairer certains aspects de l'apprentissage humain.

Cette dernière question tire sa raison de l'importance qu'on accorde aujourd'hui aux processus attentionnels dans l'apprentissage d'une habileté. Qu'il s'agisse des apprentissages perceptifs (Laberge, 1973, 1975, 1981), des habiletés motrices et sensori-motrices (Adams, 1971, 1987; Schmidt, 1982, 1983; Leplat et Pailhous, 1976), des habiletés cognitives (Anderson, 1981; George, ce volume) ou de l'acquisition d'un conditionnement (Perruchet, 1979; 1980) toutes ces formes d'apprentissage semblent impliquer des variables attentionnelles dans leur genèse. Dès lors qu'il s'agit d'un apprentissage ou de l'acquisition d'une habileté tous les auteurs s'accordent à reconnaître que ceux-ci