

4268
41
68-017

bulletin de **psychologie**

GROUPE
D'ÉTUDES
DE PSYCHOLOGIE
DE L'UNIVERSITÉ
DE PARIS

276 XXII 9-13



1968-1969

Le conditionnement opérant

par Marc RICHELLE

Le conditionnement opérant

par Marc RICHELLE (1).

INTRODUCTION

Nous envisagerons, dans le cadre limité de cet exposé, le conditionnement opérant en tant que méthode d'analyse expérimentale du comportement. C'est à ce titre qu'il tient une place importante dans la Psychologie Expérimentale contemporaine et qu'il étend son domaine aux aspects les plus divers de la recherche fondamentale et de l'application.

Il convient cependant, au préalable, de situer succinctement le conditionnement opérant dans l'histoire de la psychologie, dans la théorie du conditionnement, et, d'une manière plus générale, dans la théorie du comportement. On trouvera, dans les ouvrages et articles cités en référence, des discussions approfondies sur ces points.

Le terme de conditionnement **opérant**, proposé par Skinner (Skinner, 1938), a remplacé dans l'usage anglo-saxon — et remplace peu à peu dans l'usage français — le terme **instrumental**. Il désigne à la fois un mécanisme fondamental du comportement, à savoir le contrôle des réactions de l'organisme par leurs conséquences, et une procédure expérimentale propre à mettre en évidence et à analyser ce mécanisme. Thorndike, étudiant l'apprentissage d'une conduite nouvelle, avait formulé la Loi de l'Effet, selon laquelle les conduites entraînant une réussite tendent à se reproduire, tandis que les conduites entraînant l'échec tendent à disparaître. Le conditionnement opérant est l'héritier direct de la Loi de l'Effet. Il a un caractère plus général : Thorndike, et après lui les nombreux expérimentateurs qui exploitèrent la célèbre technique du labyrinthe, se préoccupaient essentiellement des processus d'acquisition ; Skinner, et à sa suite les spécialistes actuels du conditionnement opérant, ne s'intéressent pas moins au **maintien** du comportement qu'à son acquisition, et nous verrons que la méthode s'applique aussi bien à la mesure de conduites instinctives.

On peut formuler de la façon suivante le mécanisme du conditionnement opérant : une réponse (réaction, conduite) tend à se repro-

duire si elle provoque l'apparition d'un événement renforçant l'organisme. Ainsi, le rat actionnera le levier de la cage de Skinner, désormais classique, si cette réponse lui procure de la nourriture.

Ce mécanisme et cette procédure ont été distingués, de manière très tranchée, par divers auteurs américains, et particulièrement par Skinner, du conditionnement pavlovien, appelé encore conditionnement **classique** ou **respondent**. La distinction se justifie sur le plan des procédures. Dans le schéma pavlovien, la réponse, initialement déclenchée par un stimulus inconditionnel, se produit après un stimulus devenu conditionnel par association avec le premier. Le renforcement — c'est-à-dire la présentation du stimulus inconditionnel — ne dépend pas de la réponse, mais exclusivement de l'expérimentateur. L'organisme subit les conditions du milieu, s'y adapte, mais n'agit pas sur elles. Dans le schéma opérant, la réponse est arbitraire, en ce sens qu'elle n'est pas physiologiquement liée, au départ, au stimulus renforçant. D'autre part elle est la condition du renforcement ; l'organisme agit donc sur son milieu. Le schéma opérant semblerait mieux refléter l'interaction entre le sujet et son environnement, qui est l'objet même de la psychologie, que le schéma pavlovien.

On s'est demandé cependant si cette distinction, dont les auteurs soviétiques n'ont jamais senti la nécessité (Razran, 1961 ; Richelle, 1966), dépassait le niveau des procédures. Il n'est guère d'argument pour la faire correspondre à des domaines distincts de l'organisation neurophysiologique. L'idée, soutenue jadis par Skinner, d'une correspondance entre schéma pavlovien et système nerveux autonome, d'une part, et entre schéma opérant et système de la vie de relation (musculature squelettique), d'autre part, a été définitivement infirmée par les récentes expériences de Miller et de ses collaborateurs, démontrant la possibilité de conditionner sur le schéma opé-

(1) Professeur à l'Université de Liège.

rant des réactions viscérales, telles que le rythme cardiaque ou les contractions de l'intestin (Miller et Carmona, 1967; Miller et Di Cara, 1967; Miller et Banuazizi, 1968; DiCara et Miller, 1968; Trowill, 1967).

Le problème des relations entre conditionnement opérant et conditionnement pavlovien en tant que mécanismes psychologiques et psychophysiologiques n'est pas résolu. A la conception de Skinner, qui accentue l'opposition, répondent des conceptions plus nuancées pour lesquelles les deux formes de conditionnement s'intègrent l'une à l'autre (voir notamment le récent ouvrage de Konorski, 1967, et notre discussion du problème, Richelle, 1966).

Quelle que soit la conclusion de ce problème, le conditionnement opérant offre à l'expérimentateur un outil plus riche que le conditionnement pavlovien, bien qu'il en soit, à certains égards, fort proche.

Les succès de cette méthode ont sans doute largement contribué à maintenir en vigueur le courant behavioriste, dont la signification capitale aura été de placer la psychologie sans équivoque dans le sillage des sciences biologiques, et des sciences naturelles en général, et de refuser un point de rupture qui soustrairait de façon radicale le comportement à l'approche épistémologique et méthodologique propre à ces sciences; un point de vue qui connaît aujourd'hui un regain de vitalité, à la faveur de malentendus philosophiques et d'une mode suspecte.

Des travaux sur le conditionnement opérant réalisés sur l'homme et sur l'animal s'est aujourd'hui dégagée une véritable tentative de psychologie générale, dont il est peut-être trop tôt pour juger la portée, à travers les formulations souvent catégoriques et quelquefois simplistes qu'elle revêt. Skinner a montré, de façon souvent convaincante, comment les explications en termes de motivation se dissolvaient dès l'instant où les phénomènes de comportement pouvaient être rigoureusement rapportés à des variables de l'environnement dûment identifiées et contrôlées, comment l'étude de la personnalité pouvait échapper à des constructions hypothétiques dont le seul mérite est de nous soustraire, illusoirement, à l'insécurité de l'ignorance. Ce n'est pas le lieu de discuter les objections sérieuses qui ont été faites, de divers côtés, à cette tentative, objections auxquelles, il faut le reconnaître, les théoriciens du conditionnement opérant n'ont pas toujours répondu de manière satisfaisante. Bornons-nous à mentionner quelques-unes d'entre elles.

La valeur explicative du conditionnement opérant est très réduite pour certaines catégories de comportement, tel le comportement verbal; l'acquisition et l'usage du langage exigeraient un équipement inné et des mécanismes fonctionnels totalement étrangers au conditionnement (voir la discussion de Chomsky, 1959, à propos de l'ouvrage de Skinner, *Verbal Behavior*, 1957). Du point de vue de la psy-

chologie comparée, et spécialement de la tradition des éthologistes, une psychologie générale axée sur le contrôle du comportement par ses conséquences néglige la diversité et l'originalité des comportements spécifiques, minimise les sources instinctives des conduites et ne rend pas compte de la différenciation évolutive du règne animal (Chauvin, 1967). Du point de vue d'une psychologie génétique telle que celle d'un Piaget, il ne paraît pas légitime de rendre compte de l'acquisition des comportements, du moins au cours du développement, en accentuant exclusivement les variables de l'environnement contrôlant les réponses; la **topographie** de ces dernières — pour reprendre le terme de Skinner — découle d'une interaction entre l'organisme et le milieu dans lequel l'activité structurante du sujet joue un rôle central.

L'intérêt méthodologique du conditionnement opérant n'est naturellement pas lié au bien-fondé de ces prétentions à en tirer une psychologie générale. C'est pourquoi les expérimentateurs, plus soucieux dans l'état actuel de la psychologie de soumettre les faits de comportement à une analyse rigoureuse que de construire des théories générales prématurées, se doivent de connaître les techniques de conditionnement et d'en apprécier la richesse d'application, la flexibilité, l'efficacité, la commodité. Il importe de souligner que ces techniques ne se limitent nullement à l'étude de certains phénomènes d'apprentissage et ne seraient utiles qu'aux psychologues spécialisés dans ces domaines. Seule l'histoire des problèmes qui eurent la faveur des behavioristes américains est responsable de cette interprétation. Il s'agit en réalité d'un instrument de travail beaucoup plus général, auquel recourent avec un égal profit les spécialistes de la perception, de la psychomotricité, du comportement animal, de la cognition, les neurophysiologistes, les pharmacologues, etc.

**

ELEMENTS DE LA METHODE

Nous nous limiterons ici au rappel des notions et termes principaux. Le lecteur se reportera, pour des informations détaillées, à des exposés plus complets (Richelle, 1966, Skinner, 1938; Ferster et Skinner, 1957; Holland et Skinner, 1961; Reynolds, 1968).

Toute situation de **conditionnement opérant** implique une relation entre une **Réponse (R)** et un **Renforcement (Rf)**, le second étant la conséquence de la première.

La **Réponse** est une unité de comportement choisie par l'expérimentateur, clairement définie, et dont l'émission produit, selon certaines conditions, un renforcement.

Le **Renforcement** est un événement défini qui, lié par une relation de conséquence à la réponse, augmente la probabilité d'émission de celle-ci. La nourriture, la boisson, la stimulation de certains centres cérébraux constituent

des renforcements positifs : la réponse entraîne leur apparition. Si la réponse a pour conséquence d'interrompre ou d'éviter par anticipation une stimulation aversive (choc électrique, par exemple), on parlera de renforcement négatif.

Les modalités de relation entre réponse et renforcement se prêtent à de multiples arrangements. Chaque programme de renforcement définit une modalité particulière, plus ou moins complexe. Dans le cas le plus simple, chaque réponse entraîne un renforcement (renforcement dit *continu*). Mais, généralement, le renforcement est intermittent et octroyé en fonction du nombre de réponses fournies (programmes à proportions variables ou constantes), ou selon une répartition temporelle déterminée (programmes à intervalles variable ou fixe). Le programme peut être *complexe*, c'est-à-dire combiner plusieurs programmes simples, alternativement ou simultanément en vigueur (par exemple : programmes multiples ou concurrents). Il peut faire intervenir des signaux associés à telles conditions déterminées de la situation (*stimulus discriminatifs*).

L'équipement habituel d'une expérience de conditionnement opérant comprend une cage expérimentale (type cage de Skinner) pourvue d'un ou plusieurs dispositifs Réponse (levier, par exemple) et d'un distributeur de renforcements. L'ensemble des opérations expérimentales — à l'exception des premières phases de dressage de la réponse dans certains cas — est généralement automatisé et contrôlé à l'aide de circuits logiques. Les procédés d'enregistrement les plus courants sont les compteurs d'événements et plus spécialement les enregistreurs cumulatifs. Les expérimentateurs ont universellement adopté la présentation graphique commode des comportements opérants imaginée par Skinner, la *course cumulative* ; les réponses du sujet sont cumulées sur l'ordonnée au fur et à mesure que se déroule l'expérience, le renforcement étant généralement marqué par une déflexion de la plume cumulative. La figure 1 fournit des exemples de courbes cumulatives obtenues chez des rats ou des chats, dans quelques programmes simples.

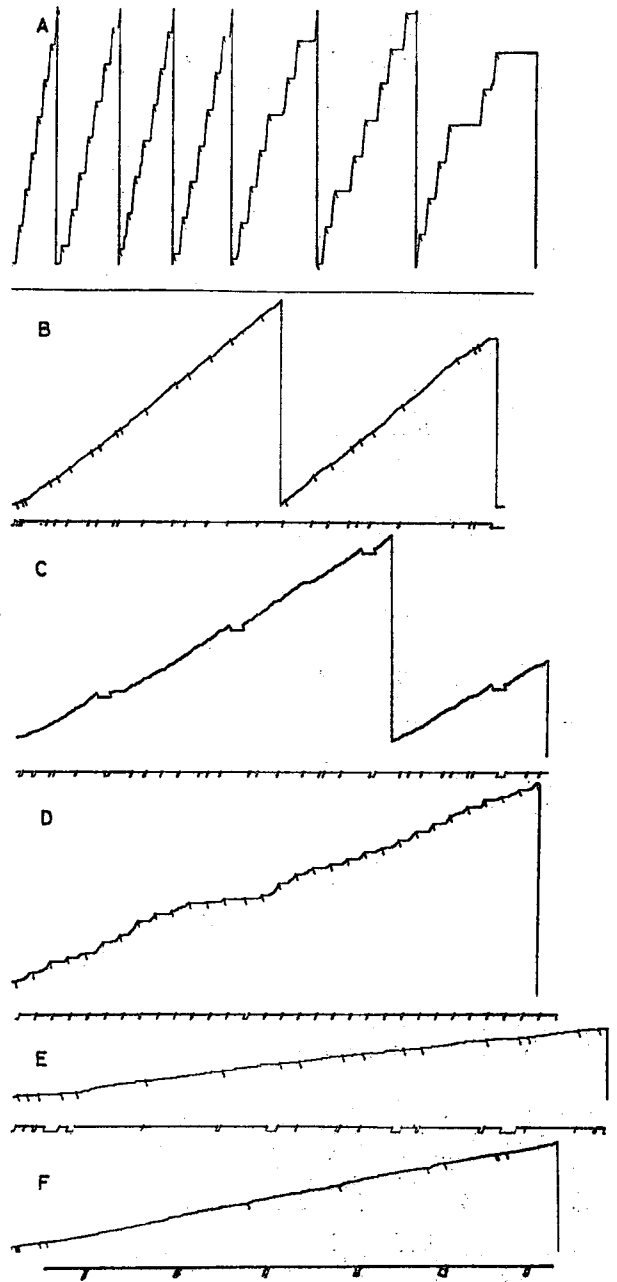


FIGURE 1

Exemples de courbes cumulatives obtenues dans quelques programmes de renforcement. La plume mobile, traçant la courbe cumulative, se déplace sur l'ordonnée à chaque réponse, l'abscisse correspondant au temps. La course maximum sur l'ordonnée étant limitée par la largeur disponible du papier d'enregistrement, la plume revient automatiquement au niveau de base après un nombre déterminé de réponses (500 dans le graphique A, qui peut servir d'échelle pour les autres). Une position horizontale de la courbe cumulative indique donc une pause, sans réponses. La pente sera d'autant plus raide que le débit de réponse est élevé, c'est-à-dire que les réponses se succèdent à un rythme plus rapide. En général (ici, dans toutes les courbes, sauf en C), la déflexion oblique de la plume cumulative indique le renforcement (alimentaire en A, B, C, D, E ; choc électrique en F). La courbe A a été obtenue chez un chat, les autres chez le rat. L'abscisse couvre environ une heure.

A) Programme à proportion constante. — Le renforcement est octroyé après 70 réponses. Le sujet a totalisé près de 3.500 réponses en une heure pour obtenir une cinquantaine de renforcements.

B) Programme à intervalle variable. — La réponse n'est renforcée qu'à intervalles irréguliers, distribués aléatoirement autour d'une moyenne de deux minutes. L'animal adopte un débit de réponses soutenu. Le tracé horizontal au bas du graphique indique la disponibilité du renforcement : la plume se déplace vers le bas dès que, en vertu de la distribution aléatoire, le renforcement est disponible ; elle revient à sa position initiale dès qu'une réponse entraîne l'octroi de ce renforcement. On voit que le débit soutenu permet au sujet d'obtenir chaque renforcement dès qu'il est disponible.

C) Programme à intervalle variable avec suppression conditionnelle d'Estes et Skinner. — Au cours du même programme qu'en B), on présente de temps à autre un stimulus sonore (durant ici 75 secondes) au terme duquel un choc électrique inévitable est délivré à travers le plancher en grille de la cage expérimentale. Le sujet cesse de répondre pendant toute la durée du signal, bien que le programme de renforcement positif soit toujours en vigueur. Le tracé horizontal inférieur est obtenu de la même manière qu'en B) ; le retour de la plume en position initiale permet de repérer les renforcements.

D) Programme à intervalle fixe. — Le renforcement alimentaire n'est octroyé qu'après la première réponse émise au terme d'un intervalle constant, calculé à partir du renforcement précédent (ici : deux minutes). On observe une pause après chaque renforcement, le sujet ne commençant à répondre qu'à l'approche de la fin de l'intervalle. La plume produisant le tracé inférieur s'abaisse dès que l'intervalle est écoulé et revient en position initiale dès qu'une réponse entraîne le renforcement et la reprise du cycle.

E) Programme de renforcement des débits de réponse lents. — Une réponse n'est renforcée que si un délai minimum de soixante secondes s'est écoulé depuis la réponse précédente. La courbe présentée témoigne d'un ajustement relativement médiocre au programme, 14 % des réponses seulement étant renforcées. Le tracé inférieur indique, par l'abaissement de la plume, la fin du délai prescrit ; le retour en position initiale correspond à la réponse renforcée.

F) Programme d'évitement sans signal avertisseur, dit de Sidman. — En l'absence de réponses, des chocs sont délivrés à intervalles réguliers (ici : de dix secondes). Chaque réponse retarde le choc suivant de quarante secondes. Un débit soutenu, à un rythme convenable, permet au sujet d'éviter tous les chocs : pour à peine plus de 200 réponses, le sujet n'a reçu qu'une dizaine de chocs (il en recevrait 360 en une heure s'il ne répondait pas). Le tracé inférieur est utilisé ici comme repère de temps, à intervalles de dix minutes.

APPORTS DE LA METHODE DU CONDITIONNEMENT OPERANT A L'ETUDE EXPERIMENTALE DU COMPORTEMENT

Par la précision de ses concepts et de ses opérations expérimentales, par le caractère fondamental du mécanisme psychologique en cause, par le contrôle technique poussé des variables et l'automatisation de l'expérience, la méthode du conditionnement opérant s'est imposée dans une multitude de domaines.

Elle a, en premier lieu, fait faire des progrès décisifs à l'étude de l'apprentissage, qu'elle a sans doute largement contribué à sortir de l'ornière des spéculations théoriques dans lesquelles s'enlisait la recherche américaine à l'époque de Hull. Là où les méthodes traditionnelles se heurtaient à une impossibilité de poursuivre la démonstration expérimentale, et cédaient le pas aux constructions théoriques, le conditionnement opérant a pu poursuivre l'analyse objective des faits. C'est ainsi qu'ont été posés en termes nouveaux divers problèmes classiques : théorie des deux facteurs, rôle de l'inhibition dans l'apprentissage discriminatif, analyse des composantes émotionnelles de l'apprentissage, etc. D'autre part, l'étude prolongée d'organismes individuels a permis d'obtenir des données d'une validité, d'une fidélité et d'une précision inégalées sur les grandes lois de l'acquisition et de l'extinction des conduites. Enfin, elle a réintroduit

dans l'étude des comportements acquis la dimension capitale de l'histoire de l'individu (pour une revue de ces questions, voir Richelle, 1966).

Dans le domaine de la perception, le conditionnement opérant permet d'aborder d'une manière plus efficace que les méthodes pavloviennes la psychophysique des diverses espèces animales. On trouvera le détail des méthodes de détermination des seuils absolus, des seuils différentiels et des seuils de fusion dans les travaux de Blough (1958), de Frazier et Elliott (1963), de Nevin (1964), de Henricks (1966) et de Moskowitz et Kitley (1966).

L'étude des régulations temporelles acquises — dont certains aspects recouvrent ce que l'on appelle souvent, assez improprement, la perception du temps — peut être abordée à l'aide des programmes à composantes temporelles. Ceux-ci permettent de comparer les possibilités d'adaptation des organismes à la durée selon que les conditions du milieu contraignent le sujet à une régulation plus ou moins précise, ou au contraire laissent se développer spontanément la régulation ; selon que le sujet doit régler l'espacement de ses propres réponses ou estimer la durée d'une stimulation extérieure. Une brève description des méthodes utilisées dans quelques recherches en cours dans notre laboratoire illustrera les ressources du conditionnement opérant dans l'exploration des régulations temporelles.

Les programmes à intervalles fixe (voir courbe D de la figure 1) donnent lieu à une régulation temporelle spontanée, dans ce sens qu'elle n'est nullement la condition du renforcement; celui-ci est octroyé après la première réponse émise au terme d'un intervalle de temps défini, calculé à partir du renforcement précédent. Les réponses émises dans l'intervalle sont superflues, mais sans conséquence négative. La longueur de la pause, au cours de laquelle le sujet n'émet aucune réponse, ou la proportion des réponses dans les différentes parties de l'intervalle, permettent d'apprécier la qualité de la régulation. Il est intéressant de savoir dans quelle mesure elle varie en fonction de la longueur de l'intervalle, et s'il existe, pour une espèce ou un organisme donné, une limite à la longueur de l'intervalle qui ne peut être dépassée sans que se détériore la régulation. On compare, chez les mêmes animaux, l'adaptation à des délais différents, par exemple deux, cinq et huit minutes, appliqués chacun, au cours de séances quotidiennes, pendant quelques semaines.

Les programmes à débit de réponse lents exigent que l'animal espace ses réponses d'un délai déterminé (une limite minimum et une limite maximum peuvent être fixées) pour obtenir le renforcement. La technique la plus précise consiste à équiper la cage de Skinner de deux leviers réponses. L'animal est dressé à actionner le levier A, puis, le délai écoulé, à actionner le levier B. S'il actionne celui-ci trop tôt ou trop tard, il n'est pas renforcé.

Dans une autre expérience, les sujets sont dressés à émettre une réponse dès que se termine un stimulus sonore d'une certaine durée, qu'il s'agit de discriminer de stimulus plus longs ou plus courts. La présentation aléatoire des stimulus se fait automatiquement, à des intervalles de temps irréguliers naturellement.

Les problèmes théoriques que l'on cherche à résoudre à l'aide de ces méthodes ont été discutés ailleurs (Richelle, 1967, 1968 (a)).

Le conditionnement opérant est devenu une méthode de choix pour les neurophysiologistes et psychophysiologistes. Elle leur offre une possibilité de mesure précise des comportements, qu'il s'agisse d'explorer les aspects neurophysiologiques des apprentissages, de la perception, des motivations, de l'activité motrice, de l'attention. Grâce à la richesse des programmes complexes, notamment, il est possible d'analyser l'effet des lésions ou stimulations de centres nerveux sur divers aspects du comportement chez le même sujet, au même moment. L'un des principaux avantages de la méthode est la possibilité de faire varier un seul aspect, très limité, de la situation expérimentale pour en vérifier le rôle. Lorsque l'on souhaitait jadis préciser l'effet différentiel d'une lésion cérébrale donnée sur

un comportement renforcé positivement et un comportement d'évitement, il n'était pas très éclairant de comparer des animaux dans un labyrinthe, d'une part, dans une cage de Warner à double compartiment, d'autre part. Trop de différences, en effet, distinguaient les deux méthodes, en dehors de l'opposition **renforcement positif - évitement**, pour que l'on puisse expliquer par cette dernière les éventuelles altérations constatées après lésions. Il est possible, dans la situation du conditionnement opérant, de cerner avec un maximum de rigueur, la composante **évitement**. La réponse, l'ensemble de la situation expérimentale étant tenus constants, seul le type de renforcement distingue le programme d'évitement du programme de renforcement positif à intervalle variable, par exemple. En jouant sur la nature du renforcement, les paramètres temporels des programmes, les stimulus discriminatifs, l'histoire expérimentale, il sera possible de décider si l'effet de la lésion est à mettre en relation avec la conduite d'évitement en tant que telle.

Cette possibilité de faire varier de façon très fine et systématique les conditions expérimentales n'est pas moins intéressante dans la recherche psychopharmacologique (Richelle, 1968 (b)). Elle a permis de démontrer l'importance de l'interaction drogue - comportement, une notion capitale de la pharmacologie du système nerveux. L'effet d'une substance médicamenteuse sur le comportement ne peut généralement pas se définir de façon globale ni se résumer par un terme — ce que laisseraient croire les terminologies classificatoires courantes aux esprits non avertis —; il est relatif aux modalités particulières d'interaction entre l'organisme et son milieu, c'est-à-dire au type et à la nature du renforcement en vigueur, au type de réponse, au programme définissant l'ensemble des relations réponse-renforcement, non moins qu'à l'état et à l'histoire de l'organisme. De multiples exemples d'interaction drogue - comportement ont été décrits. Citons-en un, à titre d'illustration. Le chlordiazepoxide, chez le rat, provoque un accroissement prononcé du nombre de réponses dans des programmes à intervalle fixe avec renforcement alimentaire. Par contre, cet effet stimulant ne se manifeste pas dans un programme d'évitement sans signal avertisseur, dit de Sidman (Sidman, 1953), impliquant le même type de cage expérimentale et la même réponse d'appui sur un levier. On n'observe, dans cette situation, qu'une diminution du nombre de réponses. Cependant, la composante d'évitement, à elle seule, ne peut expliquer cette différence. En effet, si l'on utilise, comme réponse d'évitement, au lieu de l'appui sur le levier, une simple conduite locomotrice — le parcours d'une enceinte en forme d'anneau — l'effet stimulant se retrouve.

EXAMEN

DE QUELQUES OBJECTIONS CLASSIQUES

Nul ne songe à contester les apports de la méthode du conditionnement opérant dans les domaines que nous venons de mentionner. Mais il est courant d'en entendre limiter la portée, dans ces domaines eux-mêmes, ou nier l'intérêt dans d'autres secteurs de l'étude du comportement. Sans nous enfoncer dans cette controverse — qui nous ramènerait inévitablement à discuter les implications théoriques que nous avons pris le parti de laisser à l'écart dans ce bref exposé — nous voudrions examiner quelques-unes des objections les plus classiques et montrer qu'elles se fondent souvent : soit sur une ignorance des véritables possibilités des méthodes de conditionnement, soit sur les limitations que le temps impose encore à l'exploration de certains problèmes.

On reproche à la situation de conditionnement opérant, telle qu'elle se présente habituellement en laboratoire, son caractère artificiel. S'agissant de comportement, certains chercheurs estiment que l'on perd l'essence même de ce que l'on cherche à étudier dès l'instant où l'organisme est retiré de son milieu naturel. Il est évident que le conditionnement d'un rat dans une cage de Skinner ne résume pas tout le comportement « naturel » de cet animal évoluant dans son milieu normal. Mais un tel contrôle fragmentaire, analytique, paraît inévitable si l'on veut faire progresser l'étude expérimentale du comportement, et il s'y justifie, heuristiquement, tout aussi bien que dans les autres sciences biologiques, où chacun en reconnaît l'évidente nécessité. L'objection provient sans doute surtout des spécialistes de l'éthologie, auxquels se joignent volontiers des psychologues du comportement humain qui répugnent à suivre la voie méthodique du laboratoire.

Or, les spécialistes du conditionnement n'isolent pas leurs sujets par parti pris, mais par nécessité méthodologique. La plupart des problèmes qu'ils ont explorés jusqu'ici échappent presque entièrement à l'observation et même à l'expérimentation sur le terrain. Qu'il importe, au terme de l'analyse entreprise, de rendre compte du comportement dans son déroulement naturel, dans toute sa complexité, chacun en conviendra. Peut-être exagère-t-on les conséquences des situations artificielles.

Prenons un exemple, assurément imparfait dans la mesure où l'on a affaire à deux situations de degré d'artificialité différents, plutôt qu'à une situation artificielle opposée à une situation naturelle, mais pourtant éclairant. Dans une expérience dont nous tirerons encore argument dans l'examen des objections suivantes, l'un de nos collaborateurs, J. Godefroid (1968) a conditionné des hamsters syriens à actionner un levier afin d'obtenir un renforcement alimentaire servant, non à la consommation immédiate, mais à la constitu-

tion de réserves. La technique visait à mesurer le comportement d'amasement, particulièrement important chez cette espèce. L'un des premiers buts de l'expérience était d'établir la répartition de cette activité dans le temps, en fonction des cycles d'alternance lumière-obscurité. Les sujets étaient installés dans des cages expérimentales type cage de Skinner, donc un milieu tout à fait artificiel, de dimensions beaucoup plus limitées que le territoire naturel, entre quatre parois de tôle, avec plancher métallique, sans possibilité de creuser un terrier. Ces conditions artificielles n'empêchèrent nullement le rythme d'activité conditionnée de se marquer avec netteté. La validité de ces observations se vérifia par comparaison avec un couple de sujets installés dans un terrarium spacieux, doté d'une paroi vitrée; en surface étaient installés un levier réponse et un distributeur de nourriture identiques à ceux des cages expérimentales. Les animaux vivant dans cet habitacle creusèrent leur terrier, avec ses compartiments séparés pour le nid et pour les réserves amassées; ils s'accouplèrent et la femelle manifesta tous les comportements maternels habituels. Mais ils appuyèrent aussi sur leur levier et amassèrent selon une périodicité identique à celle des sujets vivant dans les cages expérimentales.

Une autre objection, déjà évoquée plus haut, concerne la limitation des méthodes de conditionnement opérant à l'étude des conduites acquises; elles seraient impropres à l'analyse de conduites inconditionnelles, innées, instinctives, ou des aspects inconditionnels, innés, instinctifs, de comportements complexes. Elles ne pourraient dès lors donner du comportement qu'une vue très unilatérale, amputée d'une de ses faces principales. Cette objection s'explique surtout par le hasard de l'histoire scientifique, qui a voulu que la plupart des recherches à l'aide des méthodes de conditionnement opérant aient lieu dans le contexte d'une psychologie expérimentale essentiellement préoccupée de processus d'apprentissage. Mais il n'y a là rien d'inhérent à la méthode. La conduite d'amasement du hamster, dont il vient d'être question, n'est sans doute pas acquise. Personne, jusqu'ici, n'avait songé à la contrôler expérimentalement d'une façon adéquate, qui permette de la mesurer, et d'en étudier avec précision les fluctuations en fonction du temps, de l'éclairage, de la température, des rythmes sexuels, des besoins alimentaires, de la présence des jeunes, des interférences avec les partenaires sociaux, etc. En liant l'octroi du grain de blé utilisé comme renforcement à l'appui sur le levier on n'a pas cherché à mettre en évidence un mécanisme d'apprentissage — cette acquisition élémentaire mériterait à peine mention — mais bien à démontrer que la conduite d'amasement se prêtait à un contrôle, par conséquent à une étude rigoureuse. C'est notre conviction qu'un certain nombre de problèmes capitaux

de l'éthologie, brillamment posés par les pionniers de cette science et sagacement défrichés par ceux qui les ont suivis, ne seront explorés à fond que si l'on parvient à identifier l'événement propre à servir de renforcement à diverses conduites instinctives et à manipuler ainsi ces dernières à volonté pour en analyser toutes les propriétés.

Il va de soi, d'autre part, que si l'on veut faire la part des composantes inconditionnelles et conditionnelles du comportement et définir leurs interactions réciproques, il faut être en mesure de les observer et de les contrôler les unes et les autres avec une égale rigueur. Cette règle a incité les chercheurs soviétiques, au départ des expériences pavloviennes sur le conditionnement, à étudier dans le plus grand détail le réflexe d'orientation. Il est vrai qu'elle a été quelque peu négligée par les expérimentateurs anglo-saxons. Ici encore, l'histoire, plutôt que la méthode, doit être incriminée. Il est extrêmement important, pour une compréhension générale du comportement comme pour la psychologie appliquée, d'apprécier la solidité d'un comportement acquis mis en concurrence avec un comportement inconditionnel, fût-il apparemment moins « adaptatif ». On connaît depuis longtemps la réaction caractéristique de deux rats soumis, dans le même espace de dimension convenable, à des chocs électriques : les animaux se dressent, face à face, dans une position rappelant celle de deux boxeurs se menaçant l'un l'autre. Il s'agit d'une réaction inconditionnelle, supposant la mise en présence de deux partenaires, interprétée par certains comme une réaction d'agression, et que l'on retrouve, entre autres, chez le singe-écureuil et le hamster (Ulrich et Azrin, 1962 ; Azrin et al., 1963 ; Lejeune et al., 1966). On connaît d'autre part la réponse d'évitement, réponse d'appui sur un levier, acquise par l'animal pour éviter un choc électrique qui, en l'absence de réponse, se reproduit à intervalles réguliers. Si l'acquisition de cette réponse n'est pas toujours facile ni rapide, une fois installée elle est extrêmement stable et résistante à l'extinction. Elle constitue assurément une excellente adaptation de l'organisme à un stimulus douloureux. Si deux rats, conditionnés séparément à éviter un choc, et habitués chacun à l'une des deux pédales équipant l'espace expérimental, sont mis en présence l'un de l'autre, à quel comportement assisterons-nous ? La réponse acquise, plus adaptative, persistera-t-elle ? ou bien la réponse de dressement face à face, plus primitive sans doute, l'emportera-t-elle ? En règle générale, le comportement d'évitement est gravement perturbé, au profit de la réaction inconditionnelle. Quelques-uns de nos collaborateurs s'attachent à évaluer les conditions, la profondeur, la durée de cette perturbation, à rechercher les moyens de la prévenir ou de la compenser.

Une troisième objection vient également des spécialistes de la psychologie animale de tra-

dition éthologique. Ils reprochent aux méthodes de conditionnement de gonfler l'importance de certains mécanismes de comportement extrêmement généraux, aux dépens des comportements spécifiques, et de réduire ainsi la diversité des comportements au sein du règne animal à quelques dénominateurs communs. Cette approche négligerait la multiplicité des formes de comportement et les différenciations évolutives, dans un double réductionnisme du différent au semblable et du supérieur à l'inférieur. Cette objection, encore une fois, concerne moins la méthode que l'usage qu'en ont fait jusqu'ici la majorité des chercheurs. Préoccupés de psychologie générale plus que de psychologie comparée, ils se sont légitimement attachés, le plus souvent, à définir des lois générales du comportement. Mais rien n'empêche d'appliquer le conditionnement opérant, et on le fait de plus en plus, à des études comparatives. La recherche sur les hamsters est un exemple d'analyse d'une conduite spécifique. Grâce à sa généralité d'application aux espèces les plus variées, le conditionnement opérant est une méthode particulièrement propre à caractériser et à mesurer, au-delà de ce que peut faire l'observation la plus minutieuse, les différences entre espèces.

Une quatrième objection concerne les limites des méthodes de conditionnement dès que l'on aborde les activités supérieures de l'être humain, et notamment le plan cognitif et verbal. Le problème n'est pas, dans son essence, essentiellement différent de celui que soulevait, à un autre niveau, la seconde objection. Les comportements verbaux et cognitifs, même s'ils relèvent, pour une part encore indéterminée, d'autres variables que les seuls facteurs du milieu, peuvent s'analyser à l'aide des méthodes de conditionnement. Si les travaux expérimentaux sont encore pauvres dans ce domaine, peut-être faut-il attendre de l'enseignement programmé, application directe du conditionnement opérant, des apports décisifs. Il serait sans doute extrêmement intéressant de manipuler à l'aide des contrôles du conditionnement les conduites constitutives du développement intellectuel mises en évidence par Piaget et ses collaborateurs.

Il n'y a aucune raison de penser qu'une méthode fournisse la clé de tous les problèmes qui se posent à une science. Mais il est légitime et fécond, lorsqu'on dispose d'une méthode prometteuse, d'en tester les possibilités, sans soustraire d'avance à son usage des domaines réservés. Le microscope inventé, on n'avait de cesse qu'on n'eût regardé, à travers ses lentilles, tous les tissus vivants. Que penserions-nous aujourd'hui si l'on avait décidé d'épargner cette enquête aux tissus cérébraux, sous quelque prétexte théorique ? Le conditionnement opérant est un microscope, sous lequel de nombreuses formes de comportements méritent encore d'être examinées.

— BIBLIOGRAPHIE —

- AZRIN (N.H.), HUTCHINSON (R.R.), HAKE (D. F.). — Pain-induced fighting in the squirrel monkey. *J. exp. Anal. Behav.*, 1963, 6, 620.
- BLOUGH (D.S.). — A method for obtaining psychophysical thresholds from the Pigeon. *J. exp. Anal. Behav.*, 1958, 1, 31-43.
- CHAUVIN (R.). — Paradoxes dans les résultats du conditionnement. *J. Psychol. norm. et pathol.*, 1967, 129-141.
- CHOMSKY (N.). — Review of Skinner's Verbal Behavior, *Language*, 1959, 35, 26-58.
- DICARA (L.V.), MILLER (N.E.). — Changes in heart rate instrumentally learned by curarized rats as avoidance responses. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1968, 65, 8-12.
- FERSTER (C.), SKINNER (B.F.). — *Schedules of Reinforcement*, Appleton-Century Crofts, New York, 1957.
- FRAZIER (L.F.), ELLIOTT (D.N.). — Size and reliability of frequency difference thresholds determined with operant-tracking procedure. *J. exp. Anal. Behav.*, 1963, 6, 189-192.
- GODEFROID (J.). — *Etude sur l'Amasement chez le Hamster doré*, Thèse de Licence en Psychologie, Liège, 1968.
- HEINDRICKS (J.). — Flicker threshold as determined by a modified conditioned suppression procedure. *J. exp. Anal. Behav.*, 1966, 9, 501-506.
- HOLLAND (J.G.), SKINNER (B.F.). — *The Analysis of Behavior*, McGraw Hill, New York, 1961.
- KONORSKI (J.). — *Integrative activity of the Brain*, The University of Chicago Press, Chicago, 1967.
- LEJEUNE (H.), NOYELLE (L.), BRABANT (L.), XHENSEVAL (B.). — Rôle de l'interaction sociale dans une réaction spécifique à un stimulus électrique chez des couples de rats. *Psychologica Belgica*, 1966, 6, 19-23.
- MILLER (N.E.), BANUAZIZI (A.). — Instrumental learning by curarized rats of a specific visceral response, intestinal or cardiac. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1968, 65, 1-7.
- MILLER (N.E.), CARMONA (A.). — Modification of a visceral response, salivation in thirsty Dogs, by instrumental training with water reward. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1967, 63, 1-6.
- MILLER (N.E.), DICARA (L.). — Instrumental learning of heart rate changes in curarized rats: shaping and specificity to discriminative stimulus. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1967, 63, 12-19.
- MOSKOWITZ (H.), KITZES (L.). — A comparison of two psychophysical methods using animals. *J. exp. Anal. Behav.*, 1966, 9, 515-519.
- NEVIN (J.A.). — A method for the determination of psychophysical functions in the rat. *J. exp. Anal. Behav.*, 1964, 7, 169.
- RAZRAN (G.). — Recent soviet phyletic comparisons of classical and of operant conditioning: experimental designs. *J. comp. Physiol. Psychol.*, 1961, 54, 357-365.
- REYNOLDS (G.). — *A primer of operant Conditioning*, Scott, Foresman and Co, Glenview, Ill., 1968.
- RICHELLE (M.). — *Le Conditionnement opérant*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 1966.
- RICHELLE (M.). — Contribution à l'analyse des régulations temporelles à l'aide des techniques du conditionnement opérant, in Chauvin (R.) et Médioni (J.) (Eds): *La Distribution temporelle des Activités animales et humaines*, Masson, Paris, 1967, 155-165.
- RICHELLE (M.). — Notions modernes de cycles biologiques et régulations temporelles acquises, in *Rythmes biologiques et Psychiatrie*, III^e Symposium Bel-Air, George, Genève, et Masson, Paris, 1968 (a).
- RICHELLE (M.). — L'intégration du comportement comme variable dans la recherche psychopharmacologique. *J. Physiol.*, 1968, 60, suppl. 1, 149-203 (b).
- SKINNER (B.F.). — *The Behavior of Organisms*, Appleton-Century Crofts, New York, 1938.
- SKINNER (B.F.). — *Verbal Behavior*, Appleton-Century Crofts, New York, 1957.
- SIDMAN (M.). — Avoidance conditioning with brief shock and no exteroceptive warning signal. *Science*, 1953, 118, 157-159.
- TROWILL (J.A.). — Instrumental conditioning of the heart rate in the curarized rat. *J. comp. physiol. Psychol.*, 1967, 63, 7-11.
- ULRICH (R.E.), AZRIN (N.H.). — Reflexive fighting in response to aversive stimulation. *J. exp. Anal. Behav.*, 1962, 5, 511-520.