

ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET SCIENCES

EDITORIAL.

LES TEACHING MACHINES

INTRODUCTION

Il existe déjà, aux Etats-Unis, une trentaine de Teaching Machines différentes. La plupart d'entre elles sont des prototypes.

L'idée d'automatiser l'enseignement, au moins en partie, paraît particulièrement séduisante au moment où le manque de maîtres devient toujours plus grave. Le désir légitime d'augmenter l'efficacité des études anime également les chercheurs.

Robert TRAVERS estime qu'en général « l'école est aussi susceptible de se mécaniser » (1), Georges R. PRICE écrit « que les Teaching Machines peuvent être classées parmi les grands progrès pédagogiques de ces dernières années » (2) et Finley CARPENTER pense que, « malgré le manque de données expérimentales, les Teaching Machines semblent la découverte pédagogique la plus importante depuis le début du siècle. » (3)

DEFINITION

Bien que le terme Teaching Machine soit déjà entré dans l'usage, l'appellation self-instructional device (appareil autodidactique), retenue par CARPENTER (4), semble plus appropriée. Mais cette seconde expression est lourde et ne s'imposera vraisemblablement pas.

Finley Carpentier définit la Teaching Machine comme « tout appareil mécanique ou électronique qui présente une matière d'étude par fragments, chacun appelant une réponse dont la valeur est immédiatement connue de façon quelconque. » (5) Cette définition exclut les différents dispositifs de testing classiques.

- (1) Robert TRAVERS, *An Introduction to Educational Research*, New York, Macmillan, 1958, p. 56.
- (2) George PRICE, *The Teaching Machine*, in « Think », mars 1959, p. 10.
- (3) Finley CARPENTER, *The Teaching Machine and its Educational Significance*, Chicago, Rapport à la 12e réunion annuelle de l'American Association of Colleges for Teacher Education, février 1960, p. 4.
- (4) *Ibid.*, p. 2.
- (5) F. CARPENTER, o.c., p. 2.

Georges MOUTON

Nicholas A. FATTU distingue la Teaching Machine des autres moyens didactiques et indique bien que la première doit servir à dispenser un enseignement complet : « Les Teaching Machines (Mechanical Tutors, Training Devices) intéressent le cycle entier de l'enseignement : présentation de la matière à étudier ou de la tâche à effectuer, participation active de l'élève, construction des réponses, correction des erreurs. Par contre, les autres moyens didactiques (Teaching Aids) comprenant les manuels, les moyens audio-visuels, la télévision, l'enregistrement sur bande, etc... ne concernent que la phase de présentation de l'enseignement. » (6)

PRINCIPAUX TYPES

La Teaching Machine n'est pas une découverte récente. Dès le XIXe siècle, un Viennois mit au point un jouet didactique fait d'une planche portant, d'une part, des questions et, d'autre part, un choix de réponses dans un ordre quelconque. Un orifice était aménagé sous chaque réponse, un sifflet étant fixé sous la solution exacte. L'enfant introduisait une poire en caoutchouc sous la réponse sélectionnée ; le sifflement lui indiquait que son choix était adéquat.

Depuis de nombreuses années, il existe aussi, dans le commerce des jouets, un dispositif assez semblable, mais le réseau est maintenant électrique et le signal de succès, une ampoule qui s'allume.

Sans nous attarder à des considérations historiques, nous étudierons des types d'appareils relativement récents.

Nous distinguerons deux espèces : les machines à programme rigide et les machines à programme souple. De plus, les premières — autour desquelles la littérature spécialisée gravite le plus souvent — peuvent se subdiviser en deux groupes, celui de PRESSEY et celui de SKINNER.

I. Les machines à programme rigide.

A. PREMIER GROUPE

Dans le premier groupe ou groupe des response-selection machines, on range les différents appareils auxquels Sidney PRESSEY travailla depuis 1916 ou qui en sont dérivés.

PRESSEY voulut d'abord mettre au point un dispositif d'interrogation mécanique qui dispenserait partiellement le maître du lourd fardeau des corrections. Par après, l'idée lui vint d'enseigner aussi une partie du programme avec ses appareils.

Cependant, la découverte de Pressey ne fut guère exploitée avant la seconde guerre mondiale. A ce moment, la Marine Américaine, par exemple, l'utilisa pour faciliter l'acquisition d'informations factuelles et pour vérifier dans quelle mesure celle-ci s'était opérée.

La machine fonctionne généralement de la manière suivante. Une question et un choix de réponses numérotées sont présentées. L'étudiant sélectionne la réponse qui lui paraît la mieux appropriée et presse,

(6) N. FATTU, Training Devices, in Enc. Ed. Research, New York, Macmillan, 1960, p. 1529.

que la Teaching Machine des autres, rien que la première doit servir à dire : « Les Teaching Machines (Mechanical) intéressent le cycle entier de l'enseignement à étudier ou de la tâche à effectuer, construction des réponses, correction des moyens didactiques (Teaching Aids) moyens audio-visuels, la télévision, ne concernent que la phase de présen-

pas une découverte récente. Dès le point un jouet didactique fait d'une questions et, d'autre part, un choix conque. Un orifice était aménagé sous fixé sous la solution exacte. L'enfant choie sous la réponse sélectionnée ; le choix était adéquat.

is, il existe aussi, dans le commerce des blable, mais le réseau est maintenant une ampoule qui s'allume. considérations historiques, nous étudierons nt récents.

èces : les machines à programme rigide couple. De plus, les premières — autour sée gravite le plus souvent — peuvent elut de PRESSEY et celui de SKINNER.

à programme rigide.

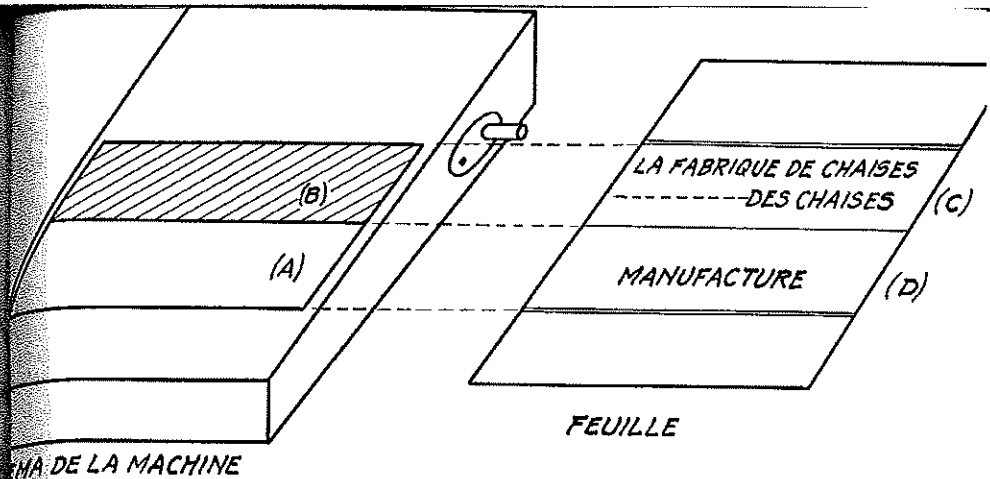
groupe des response-selection machines, us auxquels Sidney PRESSEY travailla és.

mettre au point un dispositif d'inter- erait partiellement le maître du lourd és, l'idée lui vint d'enseigner aussi une ppareils.

e Pressey ne fut guère exploitée avant ce moment, la Marine Américaine, par l'acquisition d'informations factuelles ure celle-ci s'était opérée.

également de la manière suivante. Une ; numérotées sont présentées. L'étudiant parait la mieux appropriée et presse,

a Enc. Ed. Research, New York, Macmillan,



sur un clavier semblable à celui d'une additionneuse, le bouton portant le numéro correspondant. Un signal indique si la réponse est correcte. Souvent, l'élève est invité à chercher jusqu'à ce qu'il trouve la bonne solution. Un compteur indique soit le nombre de réponses correctes, soit le nombre d'essais.

Ce procédé est fort proche du testing classique ; il en diffère essentiellement par la connaissance immédiate du résultat.

De plus, certaines réponses proposées à l'étudiant sont plausibles sans être exactes, ce qui peut avoir un effet négatif. Aussi les machines du groupe Pressey ne sont-elles guère utilisées dans les écoles comme instruments de learning.

B. SECOND GROUPE

Le second groupe, ou groupe des response-construction machines, réunit les machines auxquelles SKINNER a donné son nom ou qui en sont dérivées.

Actuellement, c'est ce groupe que retient le plus l'intérêt des enseignants et c'est sur lui que se focalise aussi la controverse.

Le but poursuivi est d'ailleurs autrement ambitieux. N'entend-on pas, cette fois, enseigner toute une branche, toute une technique de façon automatisée. Aussi nous arrêterons-nous plus longuement à ce point.

Fonctionnement de la machine (voir figure)

Une question (c), figurant sur une feuille qui se déroule ou sur un disque, apparaît dans une fenêtre ouverte (a). L'élève formule la réponse par écrit, dans l'espace réservé à cet effet (il construit donc la réponse et n'opère plus un simple choix). En actionnant un levier, l'étudiant fait passer la question et la réponse qu'il propose sous un voyant vitré (b), ce qui empêche toute modification ultérieure. Au même moment, la solution correcte (d) apparaît en (a). Par comparaison, l'élève vérifie sa réponse. S'il estime qu'elle est correcte, il opère un mouvement spécial du levier qui, par perforation, enregistre non seulement un résultat jugé positif, mais agit aussi en sorte que, au moment où après avoir parcouru

une première fois un cycle complet, l'étudiant repassera une seconde fois le programme, seules les questions pour lesquelles une réponse incorrecte a été donnée, réapparaîtront. La machine ne s'arrête plus à aucune question quand le cycle complet a été parcouru avec succès.

Pour les élèves à qui on ne veut pas demander de vérifier seuls l'exactitude des réponses, un dispositif électronique opère la correction.

Bose théorique

Appuyant sa théorie sur de longues études de psychologie animale, SKINNER (7) a construit une machine qui répond aux caractéristiques suivantes, qu'il considère comme essentielles.

1. La matière à apprendre est présentée dans une progression extrêmement lente que l'on a qualifiée de minimale. On espère ainsi ne passer aucun maillon de la chaîne qui conduit à la solution, au comportement désiré.
2. Isolé dans un box, l'élève n'est pas sollicité par des distractions extérieures ; son attention est fixée sur un seul fragment de connaissance, ce qui prévient la dispersion de l'effort. Nous nous rapprochons donc de l'isolement des laboratoires de conditionnement.
3. L'étudiant est toujours et immédiatement renseigné sur l'exactitude de sa réponse.
4. Grâce à la programmation progressive de la matière, les réponses seront le plus souvent adéquates. Ceci constituera une récompense fréquente pour l'élève. Il y trouvera un encouragement à chaque étape de la solution et, selon les propres paroles de SKINNER, l'intérêt est ainsi soutenu.

L'apprentissage est donc appuyé sur la récompense, exactement comme le façonnement (shaping) du comportement animal.

Exemples de programmes

Voici quelques exemples de programmes de Teaching Machines proposés par SKINNER (8) et par un de ses disciples, le Prof. DELLA-PIANA (9).

Ces extraits nous semblent donner une idée assez fidèle de l'utilisation que nous avons vue dans différentes écoles américaines.

Le premier exemple concerne l'orthographe. Il s'agit d'enseigner le mot «manufacture» en 3e ou 4e année de l'école primaire (SKINNER). L'auteur fournit d'abord le sens et fait copier le mot entier. Les deux exercices suivants insistent sur l'étymologie. Puis viennent deux présentations mutilées du mot. Enfin, l'élève est invité à retranscrire le mot entier.

Le deuxième exemple nous montre comment SKINNER propose de faire mémoriser un poème par des étudiants de l'enseignement moyen ou supérieur :

« On présente le premier vers. Plusieurs lettres sans grande impor-

(7) Skinner a notamment montré que le dressage d'animaux s'opère beaucoup plus facilement si on fragmente la difficulté et si une récompense est accordée immédiatement, chaque fois que l'animal accomplit ne fût-ce qu'une petite partie de la performance désirée.

(8) B.F. SKINNER, Teaching Machines, in Science, 1958, Vol. 128, no 3330, pp. 969-977.

(9) G. DELLA-PIANA, University of Utah, 1960, inédit.

complet, l'étudiant repassera une seconde fois les questions pour lesquelles une réponse inattendue. La machine ne s'arrête plus à moins que le complet a été parcouru avec succès. L'appareil ne veut pas demander de vérifier seuls les dispositifs électroniques opère la correction.

Après de longues études de psychologie animale, la machine qui répond aux caractéristiques essentielles est présentée dans une progression expérimentale qualifiée de minimale. On espère ainsi de la chaîne qui conduit à la solution.

Elle n'est pas sollicitée par des distractions. Elle est fixée sur un seul fragment de conditionnement : la dispersion de l'effort. Nous nous rap- portons aux laboratoires de conditionnement qui ont immédiatement renseigné sur l'exacti-

on progressive de la matière, les réponses adéquates. Ceci constituera une récompense. Il y trouvera un encouragement additionnel et, selon les propres paroles de Skinner, ainsi soutenu.

appuyé sur la récompense, exactement (shaping) du comportement animal.

programmes de Teaching Machines pour un de ses disciples, le Prof. DELLA-

donner une idée assez fidèle de l'utilisation de différentes écoles américaines.

de l'orthographe. Il s'agit d'enseigner le mot dans l'année de l'école primaire (SKINNER). Il fait copier le mot entier. Les deux exercices de phonologie. Puis viennent deux présentations. Il est invité à retranscrire le mot entier. Il montre comment SKINNER propose de présenter des étudiants de l'enseignement moyen-

naires. Plusieurs lettres sans grande impor-

tant que le dressage d'animaux s'opère beaucoup plus facilement et si une récompense est accordée immédiatement accompli ne fût-ce qu'une petite partie de la

1958, in Science, 1958, Vol. 128, no 3330, pp. 969-977. Salt Lake City, Utah, 1960, inédit.

1 Manufacturer signifie faire ou construire. La fabrique de chaises est une manufacture des chaises. Copie le mot ici :

2 Une partie du mot ressemble au mot facteur. Cette partie vient d'un ancien mot signifiant faire ou construire.
 m a n u ----- u r e

3 Une partie du mot ressemble à une partie du mot manuel. Ces parties viennent d'un ancien mot signifiant main. Beaucoup de choses étaient fabriquées à la main.
 ----- f a c t u r e

4 Dans les deux espaces laissés en blanc, tu peux écrire la même lettre :
 m - n u f - c t u r e

5 Dans les deux espaces laissés en blanc, tu peux écrire la même lettre :
 m a n - f a c t - r e

6 La fabrique de chaises -----
 des chaises

lance en sont omises. L'étudiant doit lire le vers, avec expression et ajouter les lettres manquantes.
 Le 2e, le 3e et le 4e vers sont présentés de la même façon. En cinquième lieu, le 1er vers réapparaît avec d'autres lettres manquantes. Comme l'étudiant vient de le lire, il complète facilement. Il fait la même chose pour le 2e, le 3e et le 4e vers.
 Les présentations suivantes sont de plus en plus incomplètes. Après disons 20 à 24 présentations, l'étudiant restitue les quatre vers sans aide extérieure et, éventuellement, sans avoir commis une seule erreur. »

Les deux exemples suivants sont sans doute les plus classiques. Il s'agit en fait de textes fragmentés et mutilés. La réponse, inscrite chaque fois dans le cadre de droite, apparaît dans la machine au moment de la correction.

a) Cours de physique dans l'enseignement secondaire, destiné à amener l'étudiant « à parler intelligemment et, jusqu'à un certain point, techniquement, de l'émission de la lumière par une source incandescente. » (SKINNER)

1	Les parties importantes d'une lampe de poche sont la pile et l'ampoule. Quand nous poussons sur le bouton, nous fermons un interrupteur qui réunit la pile et	l'ampoule
---	---	-----------

2	Quand nous allumons une lampe de poche, un courant électrique passe par le fin fil contenu dans et cause l'échauffement de celui-ci.	l'ampoule
---	--	-----------

3	Quand le fil fin devient brillant par la chaleur, nous disons qu'il donne ou émet de la chaleur et de la	lumière
---	--	---------

4	Le fil fin contenu dans l'ampoule est appelé filament. L'ampoule s'éclaire quand le filament est chauffé par le passage d'un courant	électrique
---	--	------------

(Voir le 2^e exemple sur la page d'en face)

Avantages pédagogiques revendiqués

L'école skinnérienne revendique les avantages pédagogiques suivants:

1. L'enfant apprend une matière à fond avant de pouvoir passer à la suivante.
2. La matière est exactement du niveau de l'élève.
3. Il avance à l'allure qui lui est propre.
4. L'enseignement est simple.
5. La frustration apportée soit par l'erreur elle-même, soit par la dévalorisation que celle-ci peut causer face aux camarades de classe, disparaît.
6. L'enfant est motivé par l'attrait qu'exerce sur lui la machine et par le succès qu'elle lui permet. PRICE écrit à ce propos :

... sont sans doute les plus classiques, ils sont brisés et mutilés. La réponse, inscrite chaque fois, apparaît dans la machine au moment de la

... de l'enseignement secondaire, destiné à améliorer l'intelligence et, jusqu'à un certain point, l'émission de la lumière par une source (L.R.)

... d'une lampe de poche sont nous poussons sur le bouton du interrupteur qui réunit la pile	l'ampoule
--	-----------

... d'une lampe de poche, un court-circuit le fin fil contenu dans le filament de celui-ci.	l'ampoule
---	-----------

... en passant par la chaleur, nous obtenons de la chaleur et de la lumière	lumièr
---	--------

... l'ampoule est appelé filament et le filament est chauffant	électrique
--	------------

(Voir le 2e exemple sur la page d'en face)

... que les avantages pédagogiques suivants : la machine est prête à fond avant de pouvoir passer à

... du niveau de l'élève. La machine est propre.

... soit par l'erreur elle-même, soit par la machine elle-même, l'élève peut causer face aux camarades de

... l'attrait qu'exerce sur lui la machine et l'intérêt. PRICE écrit à ce propos :

b) Extrait du cours du Professeur Della Piana (O.P.)

1	Le «counseling» implique la relation entre un et un client, au cours d'une interview.	conseiller
---	---	------------

2	Dans le langage courant, on a souvent considéré que «counselings» et «advisings» sont synonymes, mais le «counseling» implique plus que donner un	avis
---	---	------

3	Donner un avis implique que le client pose un problème et que le conseiller donne une	solution
---	---	----------

4	Le «counseling» est un processus impliquant l'échange entre le conseiller et le au cours d'une interview. Le noeud du processus réside dans le type de relation entre le et le	client conseiller client
---	--	--------------------------------

«La Teaching Machine offre l'espoir saisissant d'une source de motivation nouvelle et meilleure qui provoquerait le travail opiniâtre chez les enfants — zèle semblable à celui de leurs grands-parents, éperonnés par la crainte de la fustigation — ; l'étude pourrait, en même temps, devenir si amusante et si efficace que même les lourds d'esprit apprendraient des matières difficiles, sans frustrations.» (10)

7. Mc Neill estime que la Teaching Machine «augmente l'aptitude de l'enfant à la conceptualisation par l'usage de la méthode socratique qui demande que l'étudiant fasse des discriminations progressives.» (11)
8. Carpentier juge que la machine présente un progrès par rapport à l'exposé ex cathedra et se réfère d'ailleurs aussi aux avantages d'une méthode socratique que l'élève suit à l'allure qui lui convient.
9. Beaucoup plus libre de ses mouvements, et notamment dispensé en grande partie du travail fastidieux des corrections, le maître pourra consacrer plus de temps à l'organisation de visites, etc.
10. Grâce au pointage mécanique, le maître connaîtra toujours exactement le degré d'avancement de chaque étudiant et les matières précises où celui-ci achoppe.

(10) PRICE, o.c., p. 10.

(11) Cité par G.F. KNELLER, Teaching Machines and Behavior Theory, in Proceedings of the 16th Annual Meeting of the Philosophy of Education Society, Columbus (Ohio), avril 1960, p. 63.

Critique générale (12)

Nous sommes d'abord frappés par le fait que SKINNER et ses élèves ne nous parlent guère, sinon jamais, des intérêts profonds de l'enfant. L'école de Harvard paraît convaincue que les principes behavioristes qu'elle applique résolvent le problème de la motivation. PRICE, d'ailleurs, l'espère, comme nous l'avons dit.

La motivation importante à leurs yeux semble donc provenir soit de l'intérêt en se que la matière est supposée présenter, soit de la valorisation et de l'encouragement puisés par l'élève dans le fait qu'il progresse facilement dans ses acquisitions.

Examinons la valeur de ces deux sources d'intérêt :

1. Il n'est pas certain que la matière présentée à l'enfant ou à l'étudiant dans les exercices que nous venons de parcourir, puisse le motiver réellement. Dans les deux derniers exemples, notamment, certaines questions prennent un peu l'allure d'une devinette.

Nous ne sommes pas convaincu que l'élève sera longtemps tenu en haleine de cette façon artificielle.

2. La seule motivation sur laquelle SKINNER semble pouvoir vraiment se fonder est la récompense apportée par le succès facile dans l'apprentissage. Deux points doivent retenir ici notre attention : la récompense fréquente et le peu d'effort fourni.

Nous ne nions pas l'importance de l'encouragement : on aime bien ce qu'on fait bien. Le tout est de déterminer la valeur motivatrice de la récompense continue. Ne va-t-elle pas s'amenuiser avec la répétition ? Est-elle nécessaire à pareille fréquence ? Price a cru répondre à cette objection en disant que le savant qui cherche des années avant d'atteindre le résultat est récompensé à chaque pas par le sentiment qu'il se rapproche de son objectif. Toutefois, le chercheur a non seulement pleine conscience du but qu'il poursuit mais ce but a, à ses yeux, une valeur telle qu'il est parfois prêt à lui sacrifier sa vie entière. La comparaison n'est donc pas convaincante.

En outre, il est peut-être dangereux de croire que la récompense a, pour chacun, la même importance.

JONES, un élève de PRESSEY a montré expérimentalement que la récompense exerce un effet beaucoup plus profond sur l'élève qui a pris conscience du but poursuivi et l'a épousé, que sur l'étudiant qui parcourt le programme de façon mécanique. (13)

THOMPSON et HUNNICUTT ont montré que si on dispense les mêmes louanges à tous les élèves d'une classe, le travail des introvertis est supérieur à celui des extravertis et que, d'autre part, la performance d'extravertis que l'on critique est supérieure à celle d'extravertis que l'on louange (14).

De telles recherches appellent d'autres confirmations expérimentales. Elles doivent en tout cas nous inciter à la prudence.

(12) Les exemples donnés appelleraient aussi des critiques dans le domaine de la méthodologie spéciale. Nous ne les abordons pas par souci de concision.

(13) JONES, *Integration of instructional with self-scoring measuring procedures*, Dissertation doctorale, Ohio State Univ., 1951.

(14) THOMPSON et HUNNICUTT, *Effects of repeated praise or blame on the work achievement of introverts and extroverts*, J. educ. Psychol., 1944, 35, pp. 247-266.

par le fait que SKINNER et ses élèves ont des intérêts profonds de l'enfant, aucune que les principes behavioristes de la motivation. PRICE, d'ailleurs,

leurs yeux semble donc provenir soit de l'hypothèse présentée, soit de la valorisation de l'élève dans le fait qu'il progresse fa-

ces sources d'intérêt :

la matière présentée à l'enfant ou à nous venons de parcourir, puis le modernes exemples, notamment, certaines de d'une devinette.

ce que l'élève sera longtemps tenu en

laquelle SKINNER semble pouvoir vraiment apportée par le succès facile dans l'apprentissage. Ici notre attention : la récompense.

de l'encouragement : on aime bien déterminer la valeur motivatrice de la récompense pas s'amenuiser avec la répétition? Quelle est la récompense? Price a cru répondre à cette question qui cherche des années avant d'atteindre chaque pas par le sentiment qu'il se sent, le chercheur a non seulement pleine confiance, mais ce but a, à ses yeux, une valeur accrifier sa vie entière. La comparaison

de croire que la récompense a,

Y a montré expérimentalement que la récompense plus profonde sur l'élève qui a pris confiance, que sur l'étudiant qui parcourt vite. (13)

ont montré que si on dispense les élèves d'une classe, le travail des introvertis est et que, d'autre part, la performance est supérieure à celle d'extravertis que

ont d'autres confirmations expérimentales nous inciter à la prudence.

et aussi des critiques dans le domaine de la récompense pas par souci de concision. Journal with self-scoring measuring procedures, Univ., 1951.

effects of repeated praise or blame on the work of introverts, J. educ. Psychol., 1944, 35, pp. 247-266.

D'autre part, à cause de la progression minimale de la matière, l'effort de l'enfant est réduit considérablement.

SKINNER n'a pas ignoré le problème qui se posait ainsi.

Il prévoit qu'on pourrait lui objecter la trop grande facilité de son système, et il écrit : « Si nous pouvons résoudre le problème de la motivation par d'autres moyens, qu'y a-t-il de plus efficace que de révéler la réponse? S'assurer que l'étudiant sait qu'il ne sait pas est une technique qui se soucie de la motivation et non du processus du learning (...). Rien ne prouve que ce qui a été appris facilement est plus vite oublié. » (15)

Cet extrait appelle plusieurs commentaires :

1. Une pédagogie peut difficilement dissocier le processus du learning de la motivation.
2. Quand SKINNER parle de ce qui a été « appris » facilement, on est en droit de se demander ce qu'il entend par apprentissage.
3. Nous pensons qu'il est illusoire, et même nocif pour la formation morale, de vouloir bannir tout effort de l'apprentissage. L'essentiel est que l'effort reste à la mesure de l'enfant, et ne soit pas artificiellement imposé. L'effort librement consenti conduit au dépassement et à l'épanouissement.

De tout ceci nous concluons en général que SKINNER ne nous paraît pas avoir donné à la motivation profonde l'importance qui lui revient et que les éléments motivants qu'il retient, sans être entièrement dépourvus d'effets, nous semblent cependant non satisfaisants.

On peut donc s'interroger ensuite sur la valeur même du learning obtenu par ces Teaching Machines.

Nous pensons qu'il existe ici une confusion lourde de conséquence entre la performance et le learning. En effet, apporter une bonne réponse aux questions présentées ne signifie nullement qu'il y a eu apprentissage. Comme BAYLES le dit, le learning est réellement un changement dans les insights, c.-à-d. dans notre appréhension, dans notre intuition du monde. (16) La connaissance n'est pas une simple accumulation d'articles et le learning ne s'est véritablement réalisé qu'au moment où l'esprit opère une intégration qui est en même temps restructuration personnelle.

On a aussi affirmé que les Teaching Machines développent l'aptitude à la conceptualisation grâce aux discriminations progressives amenées chez l'étudiant par l'emploi de la méthode socratique.

KNELLER a rappelé que nous n'avons affaire à un concept qu'au moment où la réponse donnée n'est pas liée à une situation déterminée (situation bound), et, s'appuyant sur GAGNE, il cite deux différences fondamentales entre le comportement orienté par le conditionnement et celui déterminé par des concepts :

- 1° Alors que façonner le comportement (shaping) consiste à lier une réponse à un stimulus spécifique, le comportement guidé par le concept est très général par rapport aux stimuli et surtout, il s'adapte à des situations nouvelles.
- 2° La réponse amenée par le shaping est liée à un stimulus plus

(15) SKINNER, o.c., p. 7.

(16) Cité par KNELLER, o.c., p. 84.

ou moins récent alors que le concept implique la possibilité d'un processus interne qui se continue longuement dans le temps. L'école de SKINNER n'a pas non plus été assez attentive au problème du transfert auquel nous venons de faire implicitement allusion.

Certes, KEISLAR écrit qu'afin de favoriser la généralisation, « l'étudiant devrait acquérir une variété de réponses verbales. » Celles-ci, dit en substance l'auteur, doivent pouvoir conduire à des réponses appropriées dans des situations nouvelles, grâce à des associations intra-verbales telles que les principes, les définitions, les caractéristiques. Ainsi, l'enseignement automatisé pourrait dépasser la simple reconnaissance de réponses correctes. (17)

Sans nous attarder aux longues considérations théoriques que KNELLER a accordées à ce point, nous croyons pouvoir dire que, pour créer les conditions favorables au transfert, il faut d'abord que la possibilité de celui-ci soit apparue à l'étudiant et que l'expérience réelle ait conduit à plus que la simple application: à l'activité créatrice, intelligente.

En conclusion, rien ne garantit donc que la technique skinnérienne conduit au learning véritable.

L'enseignement par machine dissocie la pensée et l'action ce qui, pour l'école élémentaire surtout, nous paraît grave.

En outre, la facilité analytique à laquelle le système qui nous est proposé va habituer l'enfant, ne correspond pas à la complexité des difficultés rencontrées dans la vie réelle. « C'est un problème », reconnaît SKINNER, et il poursuit : « Tout bon maître doit sevrer ses étudiants et la machine n'est pas une exception (...). Ces questions ne peuvent être résolues que par de nouvelles recherches. » (18) Cette réponse est fort vague. Si on fait un usage intensif de la machine, on se demande comment pourront s'intégrer vaiblement, dans la vie, des étudiants éduqués en dehors d'elle.

L'évaluation de l'enseignement par Teaching Machines est purement quantitative. SKINNER spécifie bien que l'élève à qui on décerne la meilleure note aura simplement parcouru avec succès le plus grand nombre de tranches programmées. (19)

Nous ne pouvons souscrire à cette évaluation mécanique du progrès humain.

SKINNER n'affirme pas que la machine remplacera le maître, certes, mais que deviendra exactement le rôle de celui-ci ? L'évaluation quantitative dont nous venons de parler est, parmi d'autres, un symptôme de déshumanisation de l'enseignement. Nous ne croyons pas que la fonction du maître puisse devenir accessoire, dans l'enseignement de base en tout cas. Aucune machine ne peut remplacer la compréhension sympathique et l'exemple vivifiant de l'adulte qui conduit intelligemment l'enfant vers la culture.

SKINNER espère, d'autre part, que le travail zélé auquel la machine pourrait conduire serait l'antidote de la faiblesse morale de la jeunesse, voire de la délinquance juvénile. (20)

(17) Cf. KNELLER, o.c., p. 65.

(18) SKINNER, o.c., p. 7.

(19) SKINNER, o.c., p. 8.

(20) id.

ue le concept implique la possibilité d'un
continue longuement dans le temps,
non plus été assez attentive au problème
is de faire implicitement allusion.
fin de favoriser la généralisation, « l'étu-
iété de réponses verbales. » Celles-ci, dit
pouvoir conduire à des réponses appro-
velles, grâce à des associations intra-
res, les définitions, les caractéristiques.
isé pourrait dépasser la simple recon-
(17)

longues considérations théoriques que
int, nous croyons pouvoir dire que, pour
; au transfert, il faut d'abord que la
ue à l'étudiant et que l'expériences réelle
mple application: à l'activité créatrice,

ntit donc que la technique skinnérienne

se dissocie la pensée et l'action ce qui,
nous paraît grave.

ique à laquelle le système qui nous est
re correspond pas à la complexité des
vie réelle. « C'est un problème », recon-
; « Tout bon maître doit sevrer ses
as une exception (...). Ces questions ne
de nouvelles recherches. » (18) Cette
sit un usage intensif de la machine, on
s'intégrer valablement, dans la vie, des
le.

nt par Teaching Machines est purement
bien que l'élève à qui on décerne la
t parcouru avec succès le plus grand
es. (19)

cette évaluation mécanique du progrès

la machine remplacera le maître, certes,
le rôle de celui-ci? L'évaluation quan-
ter est, parmi d'autres, un symptôme de
nt. Nous ne croyons pas que la fonction
re, dans l'enseignement de base en tout
mplacer la compréhension sympathique
le qui conduit intelligemment l'enfant

t, que le travail zélé auquel la machine
e de la faiblesse morale de la jeunesse,
(20)

Nous ne partageons pas son espoir. Pour nous, l'enseignement, partie
intégrante de l'éducation, doit être une expérience et une expérimentation
continue, une vie sereine et dure à la fois que l'enfant vit en
identifiant toujours plus clairement le but qu'il poursuit.

De plus, comment, dans une école meublée de boîtes isolées, l'enfant
apprendra-t-il cette chose capitale: vivre avec les autres, en tenant
compte de leurs droits et de leurs sentiments, en admettant leur critique,
en prenant conscience de ses propres forces et de ses limites?

En résumé, et bien que nous n'ayons pas épuisé les remarques
appelées par le système skinnérien, nous croyons pouvoir dire qu'il
propose actuellement un mode d'enseignement de base non satisfaisant:
motivation insuffisante, learning douteux, dissociation de la pensée et
de l'action, isolement de la vie réelle, estimation purement quantitative
des résultats, manque de chaleur humaine, manque d'intégration dans le
groupe.

Mais si nous devons réserver notre jugement en ce qui concerne
l'enseignement proprement dit par ces Teaching Machines, nous croyons
cependant qu'elles offrent un instrument commode pour la systématiza-
tion ou pour l'acquisition de connaissances purement factuelles.

La systématisation joue un rôle important dans l'enseignement. On
peut certes formuler un hypothèse selon laquelle il existe un rapport
inversement proportionnel entre la quantité nécessaire de tels exercices
et la bonne qualité de la leçon, mais il serait utopique et nuisible de
vouloir supprimer une certaine mécanisation. L'observation courante
nous montre d'ailleurs que l'enfant s'y prête volontiers dès qu'on a su
l'intéresser à la matière, qu'il en a compris ou senti l'utilité.

Que la machine prenne place à côté des fiches d'exercices indivi-
duels, des jeux éducatifs dont les instituteurs consciencieux ont su
depuis longtemps pourvoir leur classe, cela paraît donc justifié. La
nécessité de programmer la machine de façon rigoureuse sera même
probablement salutaire.

Mais nous voilà bien loin d'une découverte qui devrait constituer
le progrès pédagogique le plus important de ce siècle.

II. Les machines à programme souple.

Au moment où l'on tente de mettre au point des appareils aussi
complexes que les machines à traduire, les chercheurs ne se sont pas
bornés à étudier l'automatisation d'exercices aussi simples que ceux
que nous venons d'évoquer.

Au-delà de la tendance skinnérienne, il existe des techniques ex-
trêmement élaborées, beaucoup moins connues à cause de leur complexité
et du prix considérable du matériel utilisé. Nous pensons notamment
aux appareils d'entraînement à la prise de décisions, au « decision
making ».

Ici, il s'agit généralement d'une formation à caractère professionnel,
d'un apprentissage technique, apprentissage où le sujet passe à l'applica-
tion spécifique de la culture de base que l'enseignement antérieur lui
a procurée.

Un exemple concret nous évitera de longues explications. On fournit à un groupe d'étudiants les renseignements concernant l'exploitation d'une entreprise commerciale : décomposition du prix de revient, chiffres de ventes, etc... Les élèves doivent prendre des décisions relatives à la gestion de l'affaire et, pour chacun, un calculateur électronique spécialement programmé enregistre les instructions données et fait apparaître les conséquences qu'elles entraînent. Sur la base de ces renseignements, les étudiants prennent de nouvelles décisions, et ainsi de suite. Chaque cycle représente, par exemple, un trimestre de direction. Ainsi, on juge aisément quel élève a su le mieux gérer l'entreprise. Ce procédé permet de donner en un temps relativement court, une expérience de la solution de problèmes commerciaux qui, en conditions normales d'apprentissage, ne s'acquiert qu'au bout de nombreuses années parfois.

C'est dans une automatisation de ce type, destinée à des élèves relativement âgés, que réside, à notre avis, le véritable avenir des Teaching Machines. Lorsqu'on atteint un tel degré de flexibilité opérationnelle, la barrière entre l'exercice d'entraînement formel et le learning véritable s'estompe de plus en plus. En effet, à ce niveau, la complexité des conditions reflète l'expérience réelle, et le grand adolescent ou l'adulte peuvent être valablement motivés par le désir d'acquérir une connaissance expérimentale dont ils sentent le besoin soit pour se créer une situation dans la vie, soit pour l'améliorer.

Les recherches de PASK sur la machine IDMA (Interactive Decision Making Assembly) atteignent déjà une telle souplesse de programmation et d'évaluation que l'on est en droit de s'attendre à des développements sensationnels pour l'avenir : entraînement au diagnostic médical, etc...

* * *

Une utilisation particulière :

LA TEACHING MACHINE, Instrument de laboratoire.

Les Teaching Machines trouveront leur place dans les laboratoires pédagogiques.

Elle serviront, par exemple, à étudier certains aspects du learning : l'influence de la variation du degré de difficulté dans la progression d'un enseignement ; l'effet de la fréquence des récompenses, les conséquences psychiques d'erreurs plus ou moins fréquentes, etc...

Les appareils de PRESSEY et de SKINNER se prêtent bien à l'administration de nombreux tests.

Nous pensons notamment qu'il serait aisé d'incorporer à la machine de SKINNER un dispositif chronométrique (du type utilisé dans les horloges de pointage) qui fournirait des temps partiels parfois intéressants à connaître dans les épreuves de performances.

La machine du type IDMA semble devoir être plus précieuse encore. L'exemple d'utilisation que nous venons d'en donner montre la richesse du champ d'expériences possibles.

era de longues explications. On four-
seignements concernant l'exploitation
composition du prix de revient, chif-
ivent prendre des décisions relatives
chacun, un calculateur électronique
tre les instructions données et fait
elles entraînent. Sur la base de ces
nement de nouvelles décisions, et ainsi
par exemple, un trimestre de direction.
e a su le mieux gérer l'entreprise. Ce
temps relativement court, une expé-
commerciaux qui, en conditions nor-
rt qu'au bout de nombreuses années

n de ce type, destinée à des élèves
notre avis, le véritable avenir des
eint un tel degré de flexibilité opéra-
e d'entraînement formel et le learning
s. En effet, à ce niveau, la complexité
e réelle, et le grand adolescent ou
motivés par le désir d'acquérir une
ils sentent le besoin soit pour se
t pour l'améliorer.

a machine IDMA (Interactive Decision
à une telle souplesse de programma-
n droit de s'attendre à des développe-
: entraînement au diagnostic médical,

* * *

ment de laboratoire.

eront leur place dans les laboratoires

étudier certains aspects du learning :
gré de difficulté dans la progression
fréquence des récompenses, les consé-
ou moins fréquentes, etc...

de SKINNER se prêtent bien à l'admi-

Il serait aisé d'incorporer à la machine
métrique (du type utilisé dans les hor-
des temps partiels parfois intéressants
performances.

mble devoir être plus précieuse encore.
venons d'en donner montre la richesse

Les types d'usages que nous suggérons n'ont d'ailleurs qu'une valeur
exemplative.

* * *

Conclusion générale

1. Du point de vue psycho-pédagogique, les Teaching Machines que nous connaissons actuellement ne sont pas satisfaisantes en ce qui concerne l'enseignement de base.
2. Bien programmées, elles peuvent cependant être des instruments de systématisation précieux.
3. Elles joueront sans doute un rôle important dans l'entraînement de caractère professionnel et technique.
4. Elles sont susceptibles de rendre de grands services dans les laboratoires pédagogiques.

L'automatisation fait doucement son entrée dans l'école. Loin de se fermer au progrès technique, l'éducateur doit y être attentif. On attend de lui une attitude prudente, lucide, constructive.

Gilbert DE LANDSHEERE.

Document ... La notion de culture est presque ainsi indéfinissable que celle de la poésie, dont Jean Cocteau disait qu'il ne savait pas ce qu'elle était mais seulement qu'elle est indispensable. L'humanitas de Cicéron n'est plus actuelle dans son entièreté (sic) étant basée exclusivement sur les belles-lettres au sens large (artes liberales, optimaes artes); elle ignore l'évolution scientifique et même plus largement sociale que nous connaissons actuellement. Après avoir parcouru diverses définitions, y compris certains paradoxes, comme „la culture, c'est ce qui reste quand on a tout oublié”, nous nous arrêtons à celle de Paul Bernard: c'est la création en soi d'une certaine qualité de l'esprit et de l'âme, l'acquisition d'un certain savoir et l'exercice d'une activité intellectuelle”.

M. DELAUNOIS,
Humanités chrétiennes, 2^e année, N^o 5.