Sciences et techniques éducatives

Interactions homme-machine

Luc-Olivier Pochon, Michèle Grossen

Citer ce document / Cite this document :

Pochon Luc-Olivier, Grossen Michèle. Interactions homme-machine. In: Sciences et techniques éducatives, volume 4 n°1, 1997. Interactions homme-machine et apprentissage. pp. 7-12;

https://www.persee.fr/doc/stice_1265-1338_1997_num_4_1_1325

Fichier pdf généré le 04/05/2018

INTRODUCTION

Interactions homme-machine en situation d'apprentissage : le point de vue de l'utilisateur

Luc-Olivier Pochon — Michèle Grossen

Le propos général de ce numéro thématique est de faire le point sur les contextes d'utilisation des technologies éducatives dans des situations d'apprentissage et de formation. Le sujet n'est pas nouveau. Ces contributions auront toutefois pour originalité de se focaliser sur les usagers dont elles analyseront le comportement. Situées dans une perspective pluridisciplinaire, elles se différencieront des études qui, bien que centrées sur les usagers, sont le plus souvent liées à la mise au point de systèmes (Dillenburg, 1995), à la caractérisation d'interfaces particuliers (Bruillard et Vivet, 1994), à des architectures d'EIAO (sujet traité par de nombreux articles de STE) ou encore à des stratégies globales relatives à la formation (Bélisle et Linard, 1996), lorsqu'elles ne servent pas de base de développement à certaines branches de l'intelligence artificielle et science cognitive (Mendelsohn, 1995). L'usager est en quelque sorte souvent l'interlocuteur de Socrate et il n'est pas certain qu'après des expérimentations, même bien menées, les systèmes mis au point puissent rendre les services prévus auprès d'un public élargi sans l'intervention d'éléments médiateurs (personnages clés en particulier) qui focalisent l'attention du public sur certains usages possibles ou proposent une synthèse des différents usages prévus.

Les situations d'apprentissage dont il sera question dans ce numéro auront pour spécificité de placer un individu face à un dispositif technique, une « machine à enseigner », en l'occurrence un ordinateur doté du logiciel nécessaire. Les processus à l'œuvre dans de telles situations ne sont pas réductibles aux processus en jeu dans des situations d'apprentissage classiques. Leur compréhension nécessite par conséquent la prise en compte de multiples aspects : du côté de la machine, interviennent l'architecture du programme, la logique implantée dans la machine, sa présentation (interface), et les contenus de savoir dont la machine est chargée ; du côté de son partenaire humain, sont impliquées les expériences, connaissances, attentes de l'usager, ainsi que les éventuels partenaires : co-apprenants, formateurs, en particulier. La situation ne saurait cependant se réduire à ces deux pôles : les interactions homme-machine se situent en effet dans un contexte d'utilisation qui fait

Persée creative commons

partie intégrante de l'activité des usagers et du sens qu'ils donnent à leur activité. Selon son expérience, sa culture technologique et ses attentes, l'usager se fera certaines représentations de la logique de la machine, représentations qui sont elles-mêmes susceptibles d'influencer ses actions. La machine, pour sa part, évoluera, plus ou moins rapidement selon son degré de sophistication et le dispositif de retour d'informations mis en place. Il s'agit donc d'inclure dans l'unité d'observation des éléments autres que la machine et l'usager, tels que les différents partenaires (même s'ils ne sont pas physiquement présents) et les divers contextes d'utilisation de la machine.

L'intérêt d'une telle approche ne concerne pas seulement les chercheurs. Les organisateurs de formation, même s'ils se centrent en priorité sur les contenus de savoir et sur le support du dispositif, sont eux-mêmes confrontés aux interactions entre l'usager et la machine. Quant aux concepteurs, leur tâche est encore plus complexe puisqu'ils doivent estimer la part d'« intelligence » à réserver à l'ergonomie, à l'organisation de l'interaction, à la présentation du contenu et à la « convivialité » en général, et ceci relativement à un public, qui même s'il est ciblé en fonction de la transmission d'un contenu, reste hétérogène du point de vue de son rapport à la machine. Comment les concepteurs se représentent-ils l'usage des utilisateurs ? Quelles images ceux-ci ont-ils du concepteur (Grudin, 1993) ? Quelles sont les améliorations du dispositif susceptibles d'avoir des répercussions qualitatives importantes sur l'apprentissage effectué par les usagers (Negroponte, 1995) ?

Étant donnée l'intrication des divers éléments en jeu, il n'est pas aisé de répondre à ces questions sans simplifier, voire réduire, la complexité des problèmes en jeu. Une analyse des travaux portant sur les interactions homme-machine montre ainsi que les approches proposées tendent à se centrer soit sur la machine et le développement de logiciels, soit sur l'usager, et éprouvent encore de grandes difficultés à articuler ces deux pôles.

L'intelligence de la machine

Dans le domaine des théories formelles, plusieurs modèles, voire sciences, émergent, qui tentent de faire un lien entre des courants divers afin d'améliorer les outils à disposition (ergosémiotique, théorie de la conception de logiciel, ergonomie cognitive, etc.). Un grand nombre de travaux visent donc en priorité l'amélioration des outils de développement et de l'interface.

Plusieurs études évoquent la portée de ces « facteurs humains », en allant de considérations sur l'usage du clavier à des aspects de « confiance » en la machine. Ainsi, l'étude de Hurts et de Greef (1994) concernant les Multi-Agents Systems (MAS) montre, à propos de l'espace « d'informations partagées », les retombées sociales que diverses solutions ont sur la « transparence » du système. Elle montre en particulier qu'une information non identifiée provoque une pollution des bases de données et qu'identifiée, elle mène à des conflits d'intérêts.

Mais ces aspects ne sont souvent qu'esquissés et face aux problèmes rencontrés dans les tentatives de théorisation centrées sur un seul pôle (soit l'usager, soit la machine), de nombreux auteurs sont à la recherche d'une théorie englobante ou d'un

modèle « holistique ». Ils se heurtent cependant à la difficulté de trouver des points de convergence entre des propositions techniques très organisées et un ensemble de problèmes liés à des « facteurs humains » difficilement classifiables. Pour affronter cette difficulté, le modèle MAS qui régit les composants informatiques a parfois été prolongé au système homme-machine. C'est de cette manière que Kotenko (1994), par exemple, traite le problème de la « résolution de conflit ». Une autre manière d'affronter cette difficulté consiste à recourir aux théories de la cognition distribuée, comme le fait notamment Dillenbourg (à paraître).

L'intelligence de l'usager : théories de l'apprentissage et « machines à enseigner »

Un autre type d'approches se focalise sur le sujet apprenant en transposant les théories de l'apprentissage dans le domaine de l'utilisation de dispositifs informatiques. De telles approches peuvent être considérées comme l'aboutissement d'une longue évolution qui tente d'opérationnaliser certaines théories de l'apprentissage en recourant à des « machines à enseigner ». Celles-ci ont en effet une longue histoire. Il suffit ici de rappeler qu'entre 1809 et 1936, l'encyclopédie de Mialaret et Vial (1981) recense aux Etats-Unis, six cent *teaching devices*. Au début, la plupart de ces inventions sont imaginées par des personnes qui n'ont pas toujours de liens avec le monde de l'enseignement, mais qui, dans certains cas, ont pour but de permettre à l'un de leurs proches de vaincre ses difficultés d'apprentissage.

Par la suite, certains dispositifs se sont développés en lien direct avec certaines théories de l'apprentissage. L'enseignement programmé mis sur le marché par Skinner en est certainement l'exemple le plus connu. Dans ce cas, on peut toutefois relever que la machine ne se limite pas à mettre une théorie en application : elle en constitue également le modèle (Ohlsson, 1988) et, dans une certaine mesure, la validation, puisqu'elle permet de concrétiser des relations abstraites issues de la théorie.

D'autres dispositifs répondent à des théories limitées à l'enseignement d'un objet de savoir spécifique, tel que ELMO pour l'apprentissage de la lecture. L'EAO classique est directement issu du dispositif de l'enseignement programmé lié aux théories behavioristes (Houziaux, 1972). Quant aux sciences cognitives, elles essayent de construire des modèles dans lesquels entrent en scène des dispositifs de contrôle cognitif. Ces tentatives ont donné lieu à des modèles d'EIAO pris au sens d'« apprentissage intelligemment assisté par ordinateur ». Ceux-ci utilisent volontiers une technique de « recouvrement » consistant à faire intervenir une série d'« experts » afin de réduire la différence entre la connaissance de l'élève et celle de l'« expert du domaine » programmé dans le dispositif.

Dans ce rapide tour d'horizon, on peut aussi citer LOGO qui correspond partiellement à une modélisation du constructivisme piagétien. Actuellement, les théories de l'apprentissage intègrent de plus en plus l'ensemble du contexte (*situated learning*), ce qui, sur le plan de la conception d'une « machine à enseigner », renvoie en partie aux modèles de l'EIAO au sens cette fois-ci d' « environnement interactif d'apprentissage avec l'ordinateur ». Il va toutefois de soi que, selon l'étendue du

contexte pris en compte (limité à la machine proprement dite ou étendu à tout le dispositif de formation), de nombreuses variantes peuvent exister.

L'évolution des « machines à enseigner » débouche donc actuellement sur une prise en compte de plus en plus fréquente de la situation d'apprentissage dans sa globalité et des dimensions relatives aussi bien à l'usager qu'à la machine. En fin de compte, l'objet ordinateur se révèle beaucoup plus complexe que les objets habituels et se présente, dans une certaine mesure, comme un partenaire « presque » humain. Face à ces difficultés, une approche holistique des interactions homme-machine peut constituer une piste fructueuse, complémentaire aux diverses approches évoquées plus haut.

Une approche holistique et ses facettes

Dans une situation d'apprentissage faisant appel à un dispositif « intelligent », une interaction s'établit entre l'usager et la machine. Cette interaction implique à un titre ou à un autre de nombreux acteurs, réels ou virtuels, présents ou absents, et donne ainsi lieu à un espace interactif spécifique qui peut être décrit en articulant deux dimensions : le support de l'interaction et le type de relations entre partenaires.

En ce qui concerne le support de l'interaction, on peut distinguer trois types de supports faisant appel à des registres psychologiques différents : le premier concerne le dispositif technique, c'est-à-dire l'interface, et les manipulations qui relèvent de son fonctionnement propre : menu, boîte de dialogue, logique du déroulement, etc. Le deuxième concerne l'aspect média, c'est-à-dire les effets provoqués par les images, les sons, la formulation des messages, etc. Le troisième est lié au contenu, c'est-à-dire aux connaissances et informations contextualisées de façon formelle dans le système. Ces trois types de supports sont évidemment indissociables. Ils représentent toutefois trois dimensions centrales de l'espace interactif.

En ce qui concerne la seconde dimension (le type de relations entre partenaires), on peut distinguer deux cas au moins : celui où les partenaires sont co-présents (compagnons d'apprentissage, formateurs ou autres personnes ressources) et celui où ils sont virtuels. Parmi ces derniers, on trouve notamment les concepteurs et les correspondants télématiques que l'on pourrait de prime abord être tenté de mettre dans deux catégories distinctes. A la réflexion, on constate cependant que la forte imbrication entre les réactions du correspondant et celles du système rend cette distinction illusoire. Cela reviendrait en effet à chaque fois à procéder au jeu du test de Turing !

Le croisement de ces deux dimensions permet de dégager six facettes de l'espace interactif par rapport auxquelles les contributions présentées dans ce numéro peuvent être situées.

En se focalisant sur la facette « support contenu » et « partenaires présents », Celia Hoyles et Lulu Healy traitent de l'utilisation d'un micro-monde pour l'apprentissage des mathématiques. Considérant les connaissances comme un réseau de significations construites dans divers contextes et partiellement connectées les unes aux autres, les auteurs s'intéressent au développement des significations que la

symétrie axiale peut revêtir pour des élèves dans une activité qui prend pour support un micro-monde LOGO. Ce micro-monde met en présence deux domaines de significations au moins : représentations visuelles et représentations symboliques. Par son activité, l'utilisateur fait évoluer le micro-monde en réalisant des liens entres ces différents domaines. L'état du micro-monde peut ainsi être considéré comme un reflet de l'organisation cognitive de l'apprenant, laquelle évolue à son tour sous l'effet de l'évolution du micro-monde. L'état de ce dernier et l'organisation cognitive de l'apprenant peuvent ainsi être considérés comme les deux pôles d'un même système dont les éléments se définissent de manière complémentaire les uns par rapport aux autres.

La contribution de Valérie Saint-Dizier De Almeida concerne également la facette « support contenu », mais dans ce cas, les partenaires sont virtuels. L'article relate les résultats d'une recherche portant sur la conception d'un système informatique d'assistance permettant à des usagers d'utiliser un logiciel (en l'occurence un modeleur de surfaces). L'originalité de la démarche est de recourir à une méthode de conception ascendante, c'est-à-dire d'appuyer la construction de l'architecture du système sur les interactions verbales authentiques entre l'usager et un expert humain qui simule un système d'aide informatisé et dont les réponses apparaissent à l'usager comme étant celles de la machine. Le système d'assistance final apparaît ainsi comme le résultat d'une co-construction entre concepteurs et usagers.

Partant du concept d'espace interactif, Luc-Olivier Pochon et Michèle Grossen s'interrogent sur l'étendue de cet espace et sur les caractéristiques des partenaires qui, virtuellement ou concrètement, en font partie. Leur contribution se focalise essentiellement sur les facettes support « dispositif technique et « contenu » d'une part, et « partenaires présents et virtuels » d'autre part. Les auteurs montrent que l'utilisation de l'ordinateur en situation d'apprentissage inclut non seulement l'utilisateur, ses pairs et les formateurs, mais aussi les concepteurs. Examinant les notions mêmes d'usager et de concepteurs, ils en concluent toutefois que ces deux notions ne se laissent pas définir de manière statique, mais sont relatives l'une à l'autre. En situant les interactions homme-machine dans leur contexte, on s'aperçoit en effet que les usagers peuvent eux-mêmes être des concepteurs par rapport à d'autres usagers. Les auteurs mettent ainsi l'accent sur le rôle de la culture des usagers et de leurs partenaires dans l'utilisation de la machine, et montrent que les interactions entre usagers et partenaires créent à leur tour une culture spécifique gouvernée par ses propres normes, valeurs, croyances et attentes.

Dans la rubrique « Point de vue », Serge Tisseron développe la facette « support média » et « partenaire virtuel », en montrant le pouvoir de l'image sur l'intégration de l'usager à un groupe imaginaire de référence. Relevant que l'ordinateur met l'utilisateur en présence d'un monde virtuel, l'auteur se demande si les bénéfices que l'usager pourrait retirer d'un travail d'apprentissage sur la machine ne s'obtiendraient qu'au prix d'une coupure d'avec la réalité, d'une « désocialisation ». L'article étudie cette question en prenant pour base les jeux vidéo. Selon Serge Tisseron, l'image n'est pas un simple tableau amorphe, mais a des pouvoirs, notamment de contenance

(le spectateur est dans l'image) et de transformation (de l'image et du spectateur), qui sont encore accentués dans les images interactives. Ces rapports entre l'image et le spectateur se prolongent dans le lien social. Selon cette analyse, les jeux vidéo seraient non pas « désocialisants », mais joueraient au contraire un rôle de socialisation au niveau de l'intégration imaginaire de l'usager à des groupes de référence.

Ces quelques pistes ne sauraient recouvrir l'ensemble du sujet. Toutefois, elles donnent une idée de la multitude des aspects à considérer lorsqu'une machine entre dans un dispositif éducatif ou formatif. La qualité du dispositif technique ne constitue sans doute que l'un de ces aspects, la part effective de sa contribution restant encore à mieux décrire.

Bibliographie

BÉLISLE, C., LINARD, M. – Quelles compétence des acteurs de la formation dans le contexte des TIC ? Formation permanente, 127 (2), 19-47, 1996.

BRUILLARD, E., VIVET, M. – Concevoir des EIAO pour des situations scolaires : approche méthodologique. In N. Balacheff, & M. Vivet (Eds.), *Didactique et intelligence artificielle.* Paris : La Pensée Sauvage, 1994.

DILLENBOURG, P. – From mutual diagnosis to collaboration engines : somme technical aspects of distributed cognition. *Proceedings of the world conference on Artificial Intelligence in Education* (pp.10-16). Charlottesville, PA : AACE, 1995.

DILLENBOURG, P. (à paraître) – Distributing cognition over humans and machines. In S. Vosniadou, E. De Corte, B. Glaser, & H. Mandl (Eds.), *International perspectives on the design of technology-supported learning environments* (pp.165-183). Hillsdale, N.J : Lawrence Erlbaum.

GRUDIN, J. – Interface, an evolving concept. Communications of the ACM, 36 (4), 110-119, 1993.

HOUZIAUX, M.-O. – *Vers l'enseignement assisté par ordinateur.* Paris : Presses Universitaires de France, 1972.

HURTS, K., & de GREEF, P. – Cognitive ergonomics of multi-agent systems : Observations, principles and research issues. In B. Blumenthal, J. Gornostaev, & C. Unger (Eds.), Human-Computer Interaction (pp. 164-180). *Proceedings of the 4th International Conference, EWHCI'94* St. Petersburg, Russia. Berlin : Springer. (Lecture Notes in Computer Science 876), 1994.

KOTENKO, I.V. – Conflict resolution in computer-supported cooperative design. In B. Blumenthal, J. Gornostaev, & C. Unger (Eds.), Human-Computer Interaction (pp. 152-164). *Proceedings of the 4th International Conference, EWHCI'94* St. Petersburg, Russia. Berlin : Springer. (Lecture Notes in Computer Science 876), 1994.

MENDELSOHN, P. – EIAO et psychologie cognitive. *Sciences et techniques éducatives,* 2 (1), 9-30, 1995.

MIALARET, G., VIAL, J. (sous la direction de) – *Histoire mondiale de l'éducation.* Paris : PUF. (Quatre volumes), 1981.

NEGROPONTE, N. – *L'homme numérique.* Paris : Robert Laffont, 1995.

OHLSSON, S. – Computer simulation and its impact on educational research and practice. *International Journal of Educational Research,* 12 (1), 5-34, 1988.