

7 Jeux vidéo

A Glendale, une des banlieues de Los Angeles, j'ai été témoin d'une scène qui s'est répétée récemment dans de nombreuses localités aux Etats-Unis. Le Conseil municipal s'était réuni pour écouter des témoignages en relation avec une proposition de réglementation des salles de jeux vidéo. Ces établissements, semblables aux salles de billard, proposent des jeux d'aventure disputés sur un écran de télévision. La mère de deux adolescents se plaignait que ses enfants consacrent la moitié de leur argent destiné au repas de midi, pour jouer à ces jeux. Le président de l'association des parents d'élèves a soutenu le même point de vue. Dans la partie la plus éloquente de son témoignage très émotionnel, la mère dit notamment: «Cela me rappelle la fumée. Fumer est tout sauf bon. Nous n'en avons pas besoin pour vivre. Ça crée même une dépendance et c'est cher. C'est exactement la même chose pour ces jeux Il y a des enfants qui ne peuvent vraiment plus s'arrêter.»

Examinons la liste de ces plaintes, et voyons ce qu'on sait à propos de chacune d'elles. Premièrement, est-ce que les jeux vidéo créent une dépendance? Brooks a interviewé 973 jeunes gens dans des salons de jeux vidéo du sud de la Californie. Bien qu'il en ait trouvés qui se sentaient irrésistiblement attirés par les jeux, ils représentaient une minorité. En fait, environ la moitié des enfants interrogés, consacraient moins de la moitié du temps qu'ils passaient dans le salon de jeux à pratiquer les jeux. Le reste du temps, ils se livraient à des activités sociales. Ces salons, comme les boutiques de glaces, offrent plus un lieu de rassemblement qu'un endroit de jeu compulsif (Brooks, 1983). Toutefois, si l'on considère la manière dont ils sont gérés et l'environnement physique qui les caractérise, certains de ces salons, à la différence des boutiques de glaces, ne sont pas des lieux très sains à fréquenter pour les jeunes gens. Nous devons prendre garde à réglementer ces salons dans nos communautés.

En Californie du Nord, Edna Mitchell a demandé à 20 familles, de tenir un journal, une semaine par mois, durant chacun des cinq premiers mois après avoir acheté une console de jeux vidéo. Si les jeux créent vraiment une dépendance, cela devrait se refléter dans les longues heures passées à jouer, en particulier du fait que les jeux peuvent être pratiqués à la maison, sans dépenser d'argent. Mais Mitchell a trouvé que les jeux étaient utilisés en moyenne 42 minutes par jour, par famille; beaucoup de familles comprenaient plusieurs enfants, et les parents jouaient également (Mitchell,

1983). On peut difficilement considérer ceci comme une indication de dépendance, surtout si on le compare au temps passé à regarder la télévision. Selon les estimations les plus optimistes, les enfants d'âge préscolaire aux USA passent deux heures et demi par jour avec la télévision allumée (Anderson, 1983).

En deuxième lieu, dans quelle mesure peut-on dire que les jeux vidéo sont chers ? 80% des enfants interrogés par Brooks, dépensaient 5 dollars par semaine ou moins, le prix d'une séance de cinéma. Seulement 7% d'entre eux dépensaient l'argent prévu pour le repas de midi. En fait, parce qu'ils sont de meilleurs joueurs, les enfants mettent moins d'argent dans les machines, que ne le font les adultes. Dans les salons de jeux vidéo, l'habileté est récompensée sous forme de temps de jeu supplémentaire et un bon joueur peut jouer durant une heure et demie avec une seule pièce de 25 cents.

Finalement, peut-on dire que les jeux n'ont aucun effet bénéfique ? Une manière de répondre à cette question consiste à découvrir quels sont les capacités requises par les jeux, et quelles capacités peuvent par conséquent se développer à travers le jeu. A ce sujet, je ne me limiterai pas aux jeux pratiqués dans les salons, mais je discuterai également d'autres types de jeux qui sont disponibles pour les micro-ordinateurs, tout comme les jeux qui pourraient devenir disponibles dans le futur.

Les recherches publiées indiquent que les jeux vidéo créent, en termes de temps consacré à cette activité, moins de dépendance que la télévision. Ils ne sont pas non plus particulièrement chers en comparaison avec d'autres loisirs. Pourtant ils sont indéniablement attrayants, et il y a dans cet attrait quelque chose qui perturbe les gens. Avant de décider que les jeux vidéo sont mauvais simplement parce qu'ils sont attrayants, il semble raisonnable de considérer quelles sont les particularités qui les rendent si attractifs.

La popularité des jeux vidéo: lien avec la télévision

Qu'est-ce qui fait que les jeux sur ordinateur concurrencent si efficacement les activités que les enfants exerçaient avant l'existence de ces jeux ? Comme chacun le sait la télévision a été, au cours de ces dernières années, l'activité à laquelle les enfants ont consacré le plus de temps. Les jeux vidéo ont été baptisés «Le mariage de la télévision et de l'ordinateur» (Gardner, 1983). Au niveau le plus visible, ce que la télévision et les ordinateurs ont en commun, c'est un écran de télévision, un tube cathodique. Tous les deux utilisent l'écran pour présenter des mouvements visuels. Nous avons vu au chapitre 3 que les enfants avec une expérience de la télévision, développent une préférence pour l'imagerie visuelle dynamique et nous avons appris que les actions visuelles sont un facteur important pour attirer l'attention des jeunes enfants vers l'écran de télévision. Les jeux qui ont du succès dans les salons de jeux vidéo, comportent une importante quantité d'actions visuelles, et ce pourrait bien être une raison de leur attrait.

Thomas Malone a analysé l'attrait des jeux sur ordinateur, en menant une enquête sur les préférences d'enfants qui étaient devenus familiers avec une grande variété de jeux sur ordinateur, à l'occasion de leçons d'informatique dans une école primaire de

Palo Alto. Les enfants étaient âgés de 5 à 13 ans. Les jeux couvraient tout l'éventail, depuis ceux qu'on trouve dans les salons de jeux, en passant par les simulations et les jeux d'aventure, jusqu'aux jeux éducatifs. Les éléments visuels se sont révélés très importants pour la popularité des jeux: les jeux graphiques tels que PETBALL (Billard électrique sur ordinateur) et SNAKE 2 (deux joueurs qui contrôlent le mouvement et l'attaque de serpents) étaient plus populaires que des jeux verbaux tels que ELIZA (conversation avec un psychiatre simulé) et GOLD (un texte lacunaire relatif au conte «Boucles d'Or et les 3 Ours»). Une autre indication de l'attrait des images dynamiques est fournie par le fait que les trois jeux graphiques les moins populaires - STARS, SNOOPY, et DRAW - n'ont pas d'animation du tout, ou nettement moins d'animation que les jeux plus populaires (Malone, 1980; Malone, 1981).

Si le dynamisme des images visuelles est important pour le succès des jeux vidéo, alors il se peut que les capacités visuelles développées en regardant la télévision (traitées aux chapitres 2 et 3), sont les raisons pour lesquelles les enfants de la génération éduquée avec la télévision, font montre d'autant de talent avec les jeux. Comme indiqué au chapitre 6, les enfants sont aussi plus capables d'extraire l'information relative aux actions en regardant la télévision, qu'en écoutant la description de la même action (comme à la radio) ou qu'à partir d'une description verbale combinée avec une image statique (comme dans un livre d'image). Les enfants qui regardent beaucoup la télévision acquièrent une grande expérience dans la prise d'information au sujet de l'action - plus que les générations socialisées avec des médias verbaux comme l'écrit ou la radio. Il se peut que cette expérience des images visuelles dynamiques de la télévision génère des savoirs-faire qui peuvent être appliqués dans les jeux vidéo. Je reviendrai à cette possibilité ultérieurement lors de l'analyse des capacités requises par les différents jeux.

Les jeux vidéo sont dotés des caractéristiques visuelles dynamiques de la télévision, mais en plus ils sont interactifs. Ce qui se passe sur l'écran n'est pas entièrement déterminé par l'ordinateur; cela dépend aussi dans une large mesure des actions du joueur. Un exemple direct en est fourni par le jeu PONG, un jeu de ping-pong électronique. Comme d'autres jeux informatisés, PONG comporte des images mobiles, tout comme la télévision. Mais au lieu de simplement regarder un match de ping-pong, comme on pourrait suivre Wimbledon à la télévision, le joueur dispute lui-même la partie, et il prend ainsi une part active à la création des images vidéo.

Avant l'avènement des jeux vidéo, la génération élevée avec le film et la télévision, avait des moyens d'expression limités: le moyen de communication le plus actif, l'écriture, ne jouissait pas de la qualité de dynamisme visuel. La télévision avait ce dynamisme, mais ne pouvait pas être modifiée par le spectateur. Les jeux vidéo sont le premier média qui combine le dynamisme visuel avec une participation active de la part de l'enfant.

Existe-t-il des preuves que le désir d'interaction (par opposition avec une simple observation) constitue une part importante de l'attrait des jeux informatiques ? Il n'existe à ma connaissance aucune recherche systématique sur ce sujet, mais des études ont été

faites dans d'autres situations, dans lesquelles il y a à la fois des événements à observer, et des aspects interactifs, comme dans les musées scientifiques, les zoos ou les aquariums. Ces études donnent des résultats conformes à ce qu'on pouvait prévoir: les enfants sont attirés par les activités qui leur permettent de s'investir personnellement. Au zoo, par exemple, ils préfèrent les écureuils et les pigeons, avec lesquels ils peuvent interagir, aux animaux plus exotiques isolés derrière leur grille (Rosenfeld, 1982).

Pour savoir si ce résultat s'applique aussi aux jeux vidéo et si les jeux remplacent le média unidirectionnel qu'est la télévision, j'ai interrogé quatre enfants, dont l'âge variait entre 8 et 14 ans, sur ce qu'ils faisaient auparavant, du temps qu'ils consacrent maintenant à jouer aux jeux vidéo. En réponse, trois de ces quatre enfants ont mentionné la télévision; deux d'entre eux ont mentionné seulement la télévision, alors que le troisième a aussi mentionné un certain nombre d'autres activités, parmi lesquelles le fait de jouer à différents jeux avec des amis. Ces indications provenant de mon petit échantillon sont confirmées par l'étude plus importante de Mitchell concernant des familles ayant des jeux vidéo à la maison; les enfants de cet échantillon regardaient également moins la télévision après l'acquisition de ces jeux.

J'ai également demandé à mes quatre sujets ce qu'ils préféreraient: la télévision ou les jeux vidéo, et pourquoi. Ils ont été unanimes à préférer les jeux à la télévision. Ils ont également été unanimes au sujet du motif: le contrôle actif. Le sens qu'il donnaient à ce contrôle était à la fois très concret et très conscient. Une fille de neuf ans m'a dit: «Avec la TV si tu veux faire mourir quelqu'un, tu ne peux pas. Avec PAC-MAN, si tu veux attaquer un fantôme, tu peux». Une autre fille du même âge m'a dit: «A la TV tu ne peux pas dire: *Tire maintenant!* ou, avec Popeye: *Mange tes épinards maintenant!*». Elle m'a aussi dit qu'elle était parfois frustrée, en regardant Popeye, souhaitant qu'il mange ses épinards à un certain moment, alors qu'il ne le faisait pas.

D'autres raisons pour l'attrait des jeux vidéo

Une des enfants que j'ai interrogés a mentionné les jeux avec ses amis parmi les activités qu'elle pratiquait plus avant l'apparition des jeux vidéo. Si les jeux vidéo remplacent des jeux plus traditionnels, comme ils remplacent la télévision, alors, la question suivante se pose: Quels sont les éléments qui rendent les jeux informatisés plus attrayants que d'autres sortes de jeux? Peut-être que la comparaison la plus évidente, et la plus importante, est celle qu'on peut faire entre les jeux informatisés et les jeux de société qui existaient avant eux: des jeux comme les dames, le Monopoly, les jeux de cartes, le tic-tac-toe. (Même si ces jeux existent sous forme de jeux informatisés, ils n'ont évidemment pas été développés pour l'ordinateur).

Malone a trouvé que l'existence d'un but, était le facteur le plus important pour déterminer la popularité des jeux. C'est une qualité que les jeux vidéo partagent avec tous les vrais jeux. Les autres qualités qui favorisent le succès des jeux sur ordinateur, sont la manière automatique de garder le score, les effets auditifs, l'aspect aléatoire et

l'importance de la vitesse. Parmi ces qualités, l'aspect aléatoire (comme dans les jeux où ce sont les dés qui exercent le contrôle) et la vitesse (comme dans le Double Solitaire), sont aussi des caractéristiques d'autres jeux traditionnels. Les autres qualités, la possibilité de conserver le score automatiquement, et les effets auditifs, sont pratiquement impossibles sans l'électronique.

Le problème de la violence

Si le dynamisme des images visuelles, les effets sonores et la capacité de garder le score automatiquement sont les éléments qui rendent compte de la popularité des jeux vidéo, pourquoi les parents s'inquiètent-ils tant? Toutes ces caractéristiques semblent très innocentes. Mais une autre source d'inquiétude est que ces jeux - les jeux disponibles dans les salons de jeux - ont presque sans exception, des thèmes d'agression physique. Daniel Anderson souligne le parallélisme qui existe avec d'autres médias: «Les jeux vidéo ont un contenu violent; la télévision a un contenu violent, les bandes dessinées avaient un contenu violent; le cinéma avait (et a toujours) un contenu violent. La croyance que le contenu violent peut entraîner un comportement violent est présente depuis longtemps. Et de nouveau, notre société invente un nouveau média par lequel présenter ce contenu. Et de nouveau la demande est pratiquement insatiable» (Anderson, 1982, p. 9). Il existe des résultats indiquant que les jeux vidéo violents nourrissent le comportement violent, tout comme les programmes de télévision le font: tant SPACE INVADERS que ROADRUNNER ont pour effet d'augmenter le jeu agressif (et de diminuer le niveau de jeu social) chez des enfants de 5 ans; il est intéressant de mentionner qu'ils le font avec une intensité comparable (Silvern, Williamson & Countertermine, 1983a).

Les effets de la violence des jeux vidéo sont toutefois moins simples qu'ils ne semblent à première vue. Le même groupe de chercheurs qui a trouvé les effets négatifs de ROADRUNNER et SPACE INVADERS, a plus récemment trouvé que les jeux vidéo agressifs pour deux joueurs, qu'ils soient coopératifs ou compétitifs, réduisent le niveau d'agression dans le jeu des enfants. Dans cette étude, les jeux compétitifs aussi bien que les jeux coopératifs étaient violents. Il est remarquable que la pratique d'un jeu violent, mais coopératif n'a ni diminué ni augmenté le comportement coopératif ultérieur (Silvern, Williamson & Countertermine, 1983b).

Il est possible que l'aspect le plus nocif des jeux vidéo violents réside dans le fait qu'ils sont solitaires. Un jeu agressif à deux personnes (combat de boxe vidéo, dans cette étude) semble procurer un effet cathartique ou de défoulement pour l'agression, tandis qu'un jeu agressif solitaire (comme SPACE INVADERS) peut provoquer des comportements agressifs ultérieurs. Peut-être trouvera-t-on également que les effets stimulateurs de l'agression dans le cas de la télévision proviennent en partie du fait que regarder la télévision comporte une faible part d'interaction sociale.

Avec ou sans interaction sociale, le contenu violent n'est certainement pas une composante nécessaire des jeux vidéo. Cela ne semble même pas être une composante nécessaire de leur popularité. Le jeu le plus populaire dans l'étude de Malone s'est révélé être PETBALL, un flipper informatique, un jeu qui ne comporte aucun caractère agressif. (Ce jeu comporte en revanche toutes les qualités qui distinguent les jeux informatiques des jeux de société conventionnels). De la même manière, BREAKOUT, le jeu numéro trois, a un thème modérément agressif (des balles qui détruisent un mur de briques); il s'est révélé plus populaire que des jeux plus violents comme MISSION, qui implique le bombardement de sous-marins, et STAR WARS, qui consiste à tirer sur le vaisseau de Darth Vader.

Ces classements indiquent que la popularité des jeux informatiques ne dépend pas de la violence, mais d'autres caractéristiques qui peuvent intervenir dans des jeux violents ou non-violents. On trouve le même type de résultat à partir de recherches récentes sur la télévision: l'action, plutôt que la violence en elle-même, est ce qui attire les jeunes enfants vers l'écran (Huston & Wright, 1983). Il s'ensuit que des programmes peuvent présenter beaucoup de formes d'action autres que les actions violentes, sans perdre leur popularité. Le message est clair pour les fabricants de jeux vidéo: ils devraient renoncer à la violence en raison de ses conséquences sociales indésirables; ils peuvent avoir recours à d'autres thèmes d'action sans mettre en danger le succès de leurs jeux.

A vrai dire, il y a même des enfants qui évitent les salons de jeux à cause des thèmes agressifs. Malone a étudié l'attrait de DARTS, un jeu conçu pour enseigner les fractions aux enfants de l'école élémentaire. La partie gauche de la Figure 4 montre l'allure de l'écran au début du jeu. L'enfant doit essayer de deviner la position des ballons en tapant un nombre mixte (partie entière, plus fraction) indiquant la position de chaque ballon sur la ligne des nombres. Si la réponse est correcte, une flèche est tirée à travers l'écran et fait sauter le ballon. Si elle est fautive, la flèche est tirée et reste sur la ligne des nombres constituant un feedback permanent de l'erreur. Ainsi le jeu a un thème très modérément agressif. Malone a créé différentes versions du jeu, chacune avec une ou plusieurs caractéristiques manquantes par rapport à la version originale. Deux de ces versions sont indiquées au centre et sur la droite de la Figure 4. L'adjonction de la composante agressive (partie droite de la figure) à une version dépourvue de thème (partie centrale) eut pour effet d'accroître le succès du jeu chez les garçons, mais de diminuer chez les filles. En bref la composante agressive s'est révélée positive pour les garçons, et négative pour les filles.

Cette différence en fonction du sexe a d'importantes implications sociales. Dans les groupes autour des jeux, les garçons sont beaucoup plus nombreux que les filles. Cela peut constituer un problème grave, car il semble que les jeux vidéo sont une porte d'entrée dans le monde des ordinateurs, pour la plupart des enfants. Si l'intérêt des enfants pour les ordinateurs commence avec les jeux, alors le fait que les jeux informatiques les plus répandus comportent des thèmes agressifs peut avoir pour effet de détourner beaucoup de filles des ordinateurs en général. Ce serait particulièrement

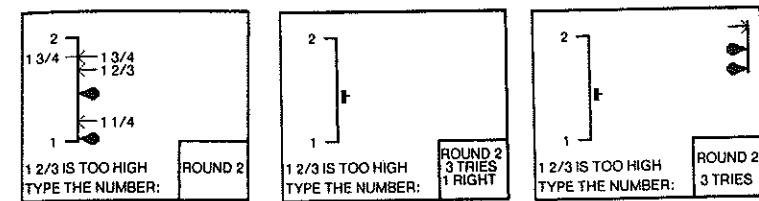


Figure 4. Trois écrans du jeu Darts. Le jeu ordinaire se trouve à gauche

dommageable dans un domaine en croissance rapide, et qui pourrait être prometteur pour les femmes. Il y a un urgent besoin de jeux vidéo facilement accessibles, établissant une connexion avec l'imaginaire des filles aussi bien qu'avec celui des garçons. Il semble y avoir une tendance dans ce sens avec l'adjonction dans les salons de jeux de jeux moins violents comme DONKEY KONG, qui sont plus populaires auprès des jeunes filles (Lauber, 1983).

Rien d'intrinsèque aux jeux vidéo ne nécessite un thème plutôt qu'un autre. Les mêmes traits formels peuvent faire partie d'un grand nombre de thèmes. Par exemple, ainsi que Tom Malone me l'a fait observer, le jeu agressif SPACE INVADERS est formellement similaire au thème fondamentalement non violent de BREAKOUT. Le «Children's Computer Workshop» est en train de créer des logiciels éducatifs selon le format de jeux d'aventure et avec des thèmes non violents. Un de ceux qui ont été développés est TAXI, un jeu où le but est de conduire un passager à travers une ville, aussi rapidement et efficacement que possible, en surmontant des obstacles le long du chemin. TAXI possède l'attrait des jeux qu'on trouve dans les salons de jeux en termes d'action et de vitesse, mais sans le contenu violent.

Un autre point important au sujet de celui-ci et d'autres jeux développés par le Workshop est que, à côté de leur nature non violente, ils peuvent être joués de manière coopérative avec une autre personne. Leona Schauble, directrice du «Children's Computer Workshop», rapporte que dans des tests du jeu TAXI, on a observé que les enfants devenaient de plus en plus coopératifs, au fur et à mesure qu'ils acquéraient de l'expérience avec le jeu, et découvraient que la coopération était payante. Comme la télévision, le média des jeux vidéo est en lui-même neutre par rapport aux valeurs sociales. Néanmoins le choix de la conception d'un jeu peut avoir une influence importante sur le comportement des enfants.

Aptitudes nécessaires pour les jeux vidéo

Une autre préoccupation au sujet des jeux vidéo réside dans le fait qu'ils sont simplement des jeux sensori-moteurs de coordination oculo-manuelle, et qu'ils sont donc sans intérêt. Je conteste cette affirmation pour deux raisons. Premièrement, des

capacités sensori-motrices comme la coordination entre la vision et la préhension sont importantes en elles-mêmes. Elles sont utiles dans de nombreuses occupations aussi bien que dans la vie quotidienne, et selon la théorie de Piaget elles sont le fondement des stades ultérieurs du développement.

Deuxièmement, il s'avère qu'il y a bien plus dans les jeux que la simple coordination oeil-main. En fait, non seulement ces jeux sont complexes, mais ils comprennent des formes de complexité impossibles avec les jeux conventionnels. Je suis convaincue que beaucoup de gens qui critiquent les jeux, ne seraient pas capables d'y jouer, et que leurs problèmes seraient bien au-delà de la seule coordination oeil-main. Illustrons ce point avec le jeu PAC-MAN.

PAC-MAN

Lorsque j'ai joué à PAC-MAN pour la première fois, j'avais assisté à des parties un certain nombre de fois, et je pensais être capable d'y jouer moi-même, en étant consciente que ce serait sans une maîtrise parfaite. Mais dès que j'ai commencé, j'ai découvert que je n'étais même pas capable de distinguer PAC-MAN, que j'étais supposée contrôler, des autres figures de l'écran! Une fillette de 5 ans dut m'expliquer le jeu.

Lors d'une session ultérieure, je me suis rendu compte que si j'avais eu tant de peine à trouver PAC-MAN, c'est parce que quand il apparaît pour la première fois dans le tableau complexe de formes et de points, il n'a pas une forme bien déterminée; c'est simplement un cercle jaune. Je pense qu'en tant que personne socialisée dans le monde de l'information visuelle statique, j'avais fait l'hypothèse que PAC-MAN ne changerait pas d'apparence visuelle. Mon hypothèse est que les enfants socialisés avec la télévision et le film, ont plus l'habitude du changement visuel dynamique et ont moins tendance à faire une telle supposition.

Après une nouvelle tentative avec le jeu, je pensais posséder les bases nécessaires. A vrai dire, mon score n'était pas vraiment bon, mais je pensais que cela provenait de mes réflexes plutôt lents et de mon manque d'exercice sensori-moteur. Quelques mois plus tard, j'ai acheté le livre intitulé «The video master's guide to PAC-MAN» dans l'espoir de trouver quelque chose concernant la psychologie des jeux vidéo. Je fus surprise de découvrir que j'avais manqué l'essentiel, à part les aspects les plus évidents du jeu. PAC-MAN est beaucoup plus complexe que je ne l'avais imaginé. De plus la plupart des aspects complexes sont d'une nature qui ne peut être incorporée à des jeux conventionnels comme les dames, les échecs ou le Monopoly. Il est vrai que PAC-MAN est un jeu d'action et requiert une certaine quantité de coordination oculomaneuvelle, mais ce n'est que le début du jeu et non sa fin.

Je suis convaincue que les gens qui critiquent les jeux vidéo ne comprennent pas ce que ces jeux comportent. Comme je l'ai découvert malgré moi, un jeu comme PAC-MAN n'est pas quelque chose qu'on peut maîtriser en restant près d'une machine durant quelques minutes à regarder quelqu'un jouer. Je vais décrire PAC-MAN en détails, pour analyser les processus d'apprentissage et les processus cognitifs qu'on doit mettre en oeuvre pour devenir un joueur expérimenté.

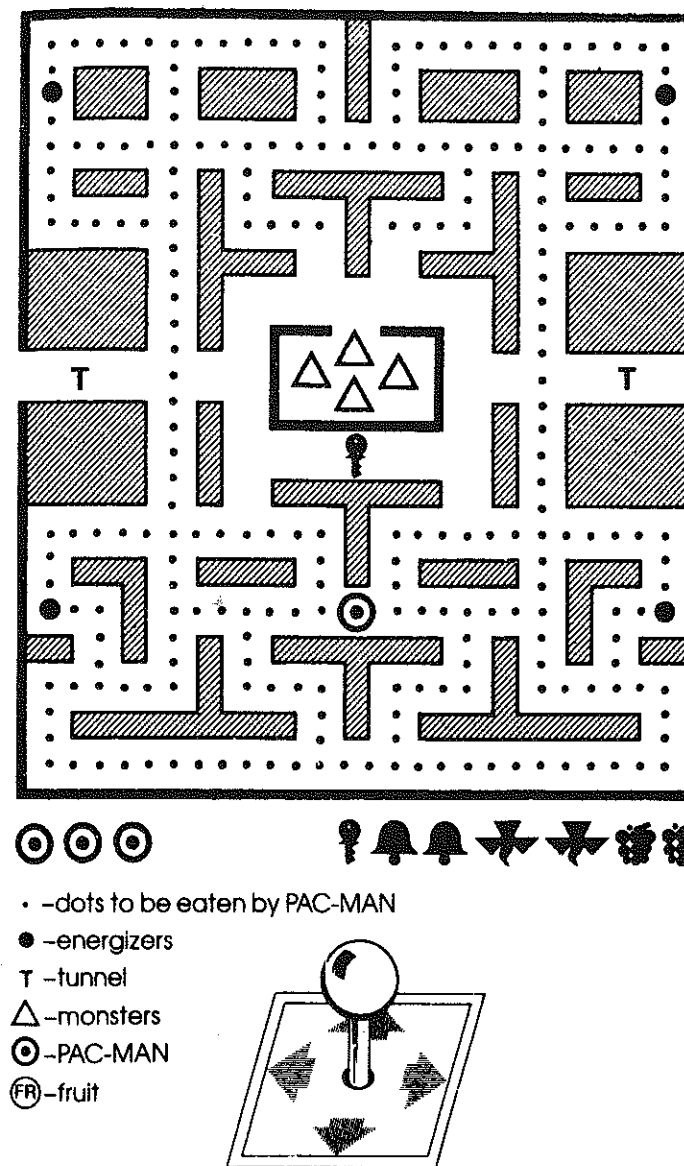


Figure 5. Affichage du jeu PAC-MAN (D'après Sykora et Birkner, 1982)

détails, pour analyser les processus d'apprentissage et les processus cognitifs qu'on doit mettre en oeuvre pour devenir un joueur expérimenté.

Lorsqu'un joueur introduit une pièce dans la machine de PAC-MAN, un labyrinthe rempli de points noirs apparaît sur l'écran (cf. Figure 5). Au milieu de la partie inférieure de l'écran, apparaît PAC-MAN, un cercle jaune. Le joueur utilise la manette pour guider PAC-MAN (qui a maintenant une forme ouverte en forme de bouche). Lorsque PAC-MAN rencontre un point blanc il le «mange» et le point disparaît; le but est de vider le labyrinthe des points en permettant à PAC-MAN de les manger tous.

Jusqu'ici le jeu semble assez simple, et on peut y jouer au niveau de cette description élémentaire. C'est probablement à peu près à ce niveau que je l'ai pratiqué au début. Par contre, comme dans tous les jeux, il y a des obstacles. Dans PAC-MAN les obstacles ne sont pas des barrières physiques, mais quatre monstres ou fantômes, qui chassent PAC-MAN à travers le labyrinthe et le mangent s'ils l'attrapent. Chaque monstre a son propre comportement caractéristique. Par exemple, le monstre rouge, Shadow, est le plus agressif. Le rose, Speedy, le monstre le plus rapide, ne chasse généralement pas PAC-MAN durant de longs épisodes, mais il a tendance à recommencer assez souvent. Le troisième monstre, Pokey, ne traversera aucun des «énergiseurs». Les énergiseurs sont quatre grands points clignotants. Chaque fois que PAC-MAN mange un énergiseur, il reçoit 50 points et, pour quelques secondes, il devient plus puissant que les monstres, de sorte qu'il peut les chasser et les manger. Pour chaque monstre qu'il dévore il reçoit des points supplémentaires (Sykora & Birkner, 1982).

Cette situation fait un peu penser aux échecs, où chaque pièce a ses propres règles de déplacement. Mais dans PAC-MAN, comme dans d'autres jeux vidéo, personne n'indique au joueur les règles qui régissent le comportement de chaque monstre; ces règles doivent être induites à partir de l'observation. Dans ce sens, PAC-MAN ressemble plus à la vie qu'aux échecs. Le joueur doit non seulement surmonter les obstacles, mais aussi résoudre la tâche inductive consistant à imaginer la nature des obstacles. Les schémas de comportement que le joueur doit découvrir résident dans le programme informatique du jeu. Rick Sinatra, un programmeur, devait avoir cet aspect des jeux en tête lorsqu'il a fait la remarque suivante: «Les jeux vidéo sont révolutionnaires; ils constituent les débuts de l'interaction humaine avec l'intelligence artificielle.»

Comme autre source évidente de complexité, les jeux vidéo, à la différence des jeux classiques, comportent des mouvements en temps réel. Aux échecs ou aux dames le joueur déplace les pièces sur le jeu, mais le mouvement lui-même ne fait pas partie du jeu. Le tempo ne compte pas. Avec PAC-MAN, au contraire, la rapidité est vitale pour essayer de garder PAC-MAN à l'abri des monstres.

Une complexité supplémentaire provient de la nature du labyrinthe. Il semble simple; il n'y a pas d'impasse ou de cul-de-sac, les complications habituelles des labyrinthes pré-informatiques. Toutefois, le labyrinthe de PAC-MAN a des complications d'une autre nature, qui ne seraient pas possibles sans la technologie de l'ordinateur. Les pos-

sibilités de mouvement ne sont pas uniformes sur tout le labyrinthe, même si le terrain a la même apparence. Les vitesses relatives des monstres et de PAC-MAN sont différentes à différents endroits du labyrinthe, de sorte que les monstres peuvent rattraper PAC-MAN dans les endroits tortueux, mais pas dans les lignes droites. De plus, il y a des zones du labyrinthe où PAC-MAN peut entrer plus facilement que les monstres et qui lui procure donc une relative sécurité. De telles contraintes relatives au mouvement n'existent simplement pas dans les jeux conventionnels. Ces complexités invisibles sont programmées et intégrées dans le logiciel du jeu.

Notons que, de même que pour le comportement des monstres, le joueur ne connaît pas ces contingences spatiales avant de commencer à jouer. Alors qu'un jeu conventionnel vous indique toutes les règles, PAC-MAN et les autres jeux informatiques demandent au joueur d'induire ces règles à partir de l'observation. Ainsi les jeux informatiques font beaucoup plus appel aux capacités inductives que les jeux de l'ère pré-informatique.

Sans cet effort d'induction, les jeux ressemblent à des jeux de hasard, dans lesquels un joueur doit surtout faire face à des événements aléatoires. Mon fils, Matthew, a dit de PAC-MAN, «Au début on pense qu'il est incroyablement difficile. Puis les gens réalisent que ce n'est pas du hasard et découvrent des régularités.» Matthew a aussi confirmé l'existence du processus inductif: «En regardant les autres et en jouant ensuite soi-même, dit-il, on apprend juste quels objets ont quelles caractéristiques et ce qu'ils font». Une phrase fréquemment exprimée parmi les joueurs est révélatrice d'une hypothèse relative au rythme d'apprentissage: «Tu dépenses quinze ou vingt dollars sur un jeu. Ensuite tu peux jouer une heure et demie pour une pièce de 25 cents.» Le côté excitant des jeux doit sûrement résider en partie dans ce processus de transformation d'événements aléatoires en quelque chose de plus ordonné, à travers l'induction. (Les adultes peuvent ne pas apprendre si vite; un patron de bar ayant des jeux dans son établissement, estimait qu'il en coûte environ 100 dollars à un de ses clients pour avoir son nom dans la liste des 5 premiers).

PAC-MAN illustre aussi une autre exigence cognitive de la pratique efficace des jeux vidéo: le traitement parallèle. Comme cela a été exposé au chapitre 3, ce terme se réfère au fait de prendre simultanément des informations de plusieurs sources; par opposition avec le traitement sériel, dans lequel l'esprit ne prend de l'information que d'une source à la fois. Dans PAC-MAN, pour être un bon joueur, il faut simultanément garder la trace de PAC-MAN, des quatre monstres, de l'endroit où on se trouve dans le labyrinthe, et des quatre «énergiseurs». Beaucoup d'autres jeux ont encore plus de sources d'information, qui doivent être traitées simultanément.

A cet égard, les capacités et les habitudes développées en regardant beaucoup la télévision peuvent être très utiles. Les images en général ont tendance à déclencher un traitement parallèle (Singer & Singer, 1981), tandis que les médias verbaux, à cause de la nature séquentielle du langage (on lit ou on entend un mot à la fois), ont tendance à

déclencher un traitement sériel. A la télévision il y a fréquemment plusieurs choses qui se passent simultanément sur l'écran. Au chapitre 2 j'ai donné un exemple tiré de *Hill Street Blues* montrant comment le développement d'une intrigue peut utiliser cette caractéristique formelle du média; le film de Robert Altman, *Nashville*, fournit un exemple similaire. En conséquence, un enfant qui a eu la télévision comme média principal, plutôt que l'écrit ou la radio, peut être mieux préparé au traitement parallèle demandé par la pratique efficiente des jeux vidéo.

PAC-MAN comporte une autre complexité cognitive qui était impossible avec les jeux pré-informatiques: l'interaction de deux éléments donne des résultats qui ne peuvent pas être prédits à partir de chacun d'eux séparément. Ainsi en ne considérant que le seul comportement de PAC-MAN, on ne peut pas découvrir les qualités spéciales des différentes parties du labyrinthe. Ce n'est pas possible non plus en ne regardant que le comportement des monstres. Même l'inspection du labyrinthe lui-même ne fournit pas d'indice. Ce n'est qu'en regardant les interactions entre les monstres et PAC-MAN à différents endroits du labyrinthe qu'on peut détecter les qualités dynamiques du labyrinthe.

Cette interaction de variables dynamiques est caractéristique de pratiquement tous les jeux d'action sur ordinateur. En fait elle existe dans sa forme la plus simple possible dans PAC-MAN. Cette simplicité est utile pour permettre aux gens qui ne sont pas familiers avec les jeux informatisés de faire l'expérience du concept de variables interactives, mais elle ne reste qu'à la surface de la complexité cognitive que les joueurs experts des jeux plus difficiles (par exemple DEFENDER) doivent démontrer.

TRANQUILITY BASE

Donnons un exemple de variables complexes en interaction dynamique provenant d'un jeu d'action qui a plus de contenu éducatif. Le jeu, qui s'appelle TRANQUILITY BASE, est semblable à MOON LANDER, un jeu informatisé qu'on trouve dans un grand nombre de musées et de centres scientifiques pour enfants aux Etats-Unis. Le but du jeu est de poser un vaisseau spatial sans qu'il ne s'écrase au sol. Il y a six paramètres élémentaires: l'altitude, la vitesse verticale, la vitesse horizontale, la direction, la quantité de carburant et le terrain (comme la position horizontale). Le joueur contrôle l'accélération et la direction horizontale. Chacune des variables interagit avec les autres de manière complexe. Pour poser le vaisseau en toute sécurité, le joueur doit prendre en compte les variables non seulement séparément mais dans leurs influences réciproques. En essayant d'apprendre le jeu, j'ai voulu m'occuper d'une seule variable à la fois. Lorsque cela s'est révélé impossible, j'ai essayé de les traiter simultanément, mais comme des variables indépendantes, plutôt que comme des variables en interaction. Cela ne fut pas plus couronné de succès. J'ai ainsi travaillé plus d'une heure sans réussir un atterrissage. Matthew, qui m'avait appris le jeu, tant du point de vue stratégique que pour les règles de base, se montra très frustré à mon égard. Il ne pouvait pas comprendre pourquoi j'avais autant de peine. Il est clair que, pour lui, la stratégie

consistant à intégrer les variables interdépendantes, était devenue une seconde nature. Il se pourrait bien qu'il s'agisse d'une capacité importante, que les joueurs pratiquant les jeux vidéo acquièrent à travers leur expérience avec les jeux.

Des travaux expérimentaux confirment que les jeux qui exigent du joueur l'induction des relations entre plusieurs variables en interaction, sont difficiles pour beaucoup de gens. En outre, apprendre à jouer à ce type de jeux met en évidence des qualités importantes comme la flexibilité, et une orientation vers la réussite indépendante (Kahn, 1981). Ces qualités ne sont pas nécessaires, soit pour des jeux plus simples, où les variables n'interagissent pas, soit pour des jeux où toutes les règles sont indiquées d'avance. C'est, je pense, un résultat important. Apprendre à se débrouiller avec plusieurs variables interdépendantes, est une acquisition significative, car le monde n'est pas un système simple, mais consiste plutôt en de nombreux systèmes avec des facteurs multiples en interaction. Mais quelle quantité de transfert peut-on attendre des jeux vidéo vers d'autres domaines de connaissance et de vie ?

La question du transfert

Un tel transfert des jeux vers d'autres domaines ne peut pas être considéré comme acquis; il est loin d'être automatique. Comme nous l'avons vu au chapitre 6 avec l'exemple de l'alphabétisation, le transfert d'un média à un savoir-faire n'est pas seulement un problème de connaissance élémentaire du média, mais il dépend de la manière dont le média est utilisé.

Le transfert de concepts dans un nouveau domaine semble souvent nécessiter leur formulation verbale; pourtant la connaissance acquise en pratiquant des jeux vidéo est essentiellement non verbale. Nous avons vu plus tôt que l'explication verbale est encouragée par le dialogue entre maître et élève qui se déroule typiquement à l'école. Le transfert et la généralisation de la connaissance formelle acquise en jouant aux jeux vidéo peut donc dépendre du fait qu'on amène les jeux à l'école, pas nécessairement pour y jouer, mais pour en faire un objet d'étude et de discussion. Un exemple de ce type sera présenté au chapitre 9.

Capacités spatiales

Les capacités spatiales sont un autre domaine cognitif nécessaire pour beaucoup de jeux informatiques et doivent donc se développer avec les progrès des capacités des joueurs. Michael Williams fut le premier à me suggérer cette idée en utilisant l'exemple de STAR RAIDERS. Ce jeu présente des informations tridimensionnelles en deux dimensions, en utilisant des conventions de perspective. Ainsi, pour bien jouer ce jeu, il faut être capable de bien interpréter ces conventions. Cette capacité est également requise par nombre de jeux populaires, comme ZAXXON.

Beaucoup de jeux informatiques demandent de coordonner l'information visuelle provenant de perspectives multiples. C'est une capacité sur laquelle Piaget a mis l'accent

BASE comporte une coordination de perspectives très simple (cf. Figure 6). Au moment où le jeu commence, le joueur voit une scène générale représentant le vaisseau spatial et le terrain où il doit se poser (haut de la Figure). Lorsque le vaisseau s'approche du sol, la vue change pour un gros plan de la zone qui a été choisie pour l'atterrissage (bas de la Figure). C'est un peu comme ce que verrait un pilote lorsqu'un avion (ou un vaisseau spatial) s'approche du sol.

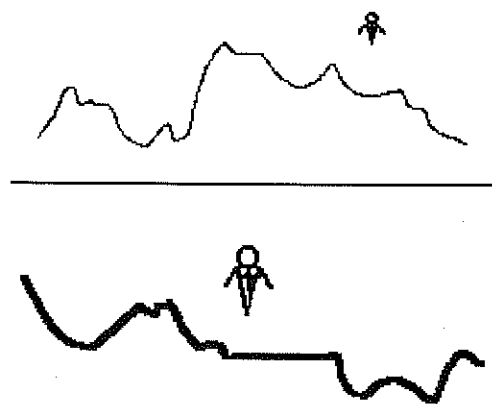


Figure 6. Deux écrans de Tranquility Base; en haut, plan large; en bas, gros plan

CASTLE WOLFENSTEIN est un jeu pour micro-ordinateurs qui comporte une coordination plus complexe de perspectives. C'est un jeu de chasse avec un thème anti-nazi qui se déroule dans une série de labyrinthes. Bien que ces labyrinthes soient en deux dimensions, ils constituent des éléments d'une prison en trois dimensions. Les étages de la prison sont reliés par des escaliers visibles, dont la position sert comme indice visuel pour coordonner les labyrinthes individuels dans une représentation tridimensionnelle. En outre chaque étage est formé de plus d'un labyrinthe. Les parties d'un même étage sont reliées par des portes, qui, comme les escaliers, servent d'indices pour intégrer les labyrinthes individuels dans le plan d'un étage donné.

Quand Matthew m'apprit à jouer à ce jeu, j'ai complètement manqué cet aspect d'intégration spatiale. J'ai traité les labyrinthes comme s'ils étaient indépendants. J'étais totalement ignorante du fait que les labyrinthes étaient reliés dans la troisième dimension par les escaliers. J'avais même manqué de remarquer les connexions entre labyrinthes sur un même niveau et je n'avais pas réalisé que de quitter un labyrinthe par la même porte que j'avais utilisée en entrant constituait un retour en arrière vers un labyrinthe précédent plutôt que d'avancer vers un nouveau. Matthew fit ce commen-

taire: «La plupart des gens réalisent *cela* même sans faire attention.» Apparemment, la capacité à intégrer différentes perspectives spatiales est devenue automatique pour lui, mais pas pour moi. Cette anecdote ne nous dit rien sur la cause de cette différence, qu'il s'agisse de la meilleure capacité spatiale masculine, de l'expérience des jeux à un âge relativement précoce, de la familiarité avec des formats particuliers de jeu, de l'acquisition de capacités visuelles développées en regardant la télévision, ou de tout cela ensemble. Mais elle nous indique que les capacités d'intégration spatiale sont impliquées dans la pratique des jeux et que ces capacités ne peuvent pas être considérées comme acquises au départ.

On se rappelle (cf. chapitre 2) que la capacité de coordonner l'information provenant de plusieurs perspectives est l'une de celles que les enfants israéliens ont développées en regardant *Sesame Street*. Il se peut que cette capacité, d'abord acquise en regardant la télévision, soit plus tard utile à un enfant jouant à un jeu vidéo comme CASTLE WOLFENSTEIN.

L'hypothèse que les capacités visuelles peuvent être utiles pour les jeux vidéo, et en même temps développées par leur pratique, fut renforcée dans mon esprit quand j'ai remarqué que presque chaque enfant du camp informatique auquel Matthew participa en été 1981, est arrivé muni du *Rubik's cube*. Certains d'entre eux avaient déjà une expérience avec l'ordinateur; d'autres n'en avaient pas. Mais tous étaient des utilisateurs expérimentés de jeux vidéo. Non seulement ils avaient des cubes, comme la plupart des enfants à cette époque, mais la majorité d'entre eux pouvaient résoudre le problème, certains avec une rapidité surprenante. (Il y avait des concours, non pour voir s'ils pouvaient le faire, mais à quelle vitesse !) Il m'a semblé que ce groupe d'«aficionados» des jeux vidéo avait plus d'intérêt et de capacité avec le cube que ce qu'on aurait observé avec des enfants n'ayant aucune expérience avec les jeux vidéo. Mon hypothèse est que le *Rubik's cube* et les jeux vidéo demandent, et permettent, de développer certaines capacités visuo-spatiales de même nature.

Je me suis rendu compte de ce fossé culturel lorsque j'ai saisi que, non seulement j'étais incapable de résoudre le problème du cube, mais que je ne pouvais pas non plus comprendre les explications patientes de mon fils, même accompagnées de démonstration. La terminologie même et le cadre de référence n'évoquaient rien qui me soit familier. C'était comme s'il parlait une langue étrangère. Il me manquait clairement une sorte de conceptualisation spatiale, nécessaire pour le cube. Peut-être que cette lacune dans le domaine des capacités spatiales joue un rôle dans ma grande difficulté avec les jeux vidéo.

Jeux d'aventure

Les jeux informatiques ne sont pas tous des jeux d'action. Les jeux d'aventure constituent une autre catégorie importante. Jusqu'à une période récente les jeux de ce type n'étaient pas disponibles dans les salons de jeux, mais seulement comme programmes pour micro-ordinateurs. Ces jeux comportent des personnages complexes

programmes pour micro-ordinateurs. Ces jeux comportent des personnages complexes avec un style moyenâgeux qui partent à l'aventure et se trouvent confrontés à une grande variété de situations et d'obstacles. Ce type de jeux a de nombreuses caractéristiques intéressantes qui les distinguent des jeux traditionnels.

Un signe distinctif de ce type de jeux est qu'ils comportent beaucoup plus d'événements possibles et de personnages que dans un jeu traditionnel. Les événements sont déterminés par des règles, mais les contraintes sont beaucoup plus larges que dans les jeux traditionnels; de ce point de vue les jeux sont beaucoup plus similaires à la vie. Une autre caractéristique intéressante des jeux d'aventure est que les personnages sont multidimensionnels. Dans le jeu appelé WIZARDRY, par exemple, les personnages sont composés de différentes combinaisons de six qualités - la force, le QI, la chance, l'agilité, la vitalité et la piété - en plus de leur appartenance à une catégorie unidimensionnelle, comme c'est le cas des pièces du jeu d'échecs. (Plutôt que rois, dames, pions, etc., les catégories de WIZARDRY sont combattants, prêtres, gnomes, etc.). Les personnages sont aussi dotés de combinaisons de qualités externes, notamment des armures, des armes, de l'or et des sortilèges. Donc, pour bien jouer à de tels jeux, les enfants doivent comprendre et construire une structure de personnages multidimensionnelle.

Un autre trait intéressant de cette catégorie de jeux, réside dans le fait que les personnages sont créés par le joueur. A l'intérieur de certaines contraintes, des qualités sont choisies plutôt qu'imposées. Ainsi ces jeux stimulent la pensée créative des joueurs. Il y a aussi plus d'évolution des personnages que dans les jeux conventionnels. Par exemple, les personnages gagnent des «points d'expérience» au fur et à mesure qu'ils traversent des aventures, et leurs capacités changent en fonction de leur expérience. Les personnages peuvent être «sauvés» sur disquette, de sorte que leur évolution peut continuer sur une longue période et que des progrès continus sont possibles. Ainsi les jeux d'aventure ne sont pas seulement plus complexes, dans un certain sens, que les jeux conventionnels, ils sont aussi plus dynamiques. Le joueur est stimulé à développer ou utiliser les concepts d'évolution des personnages.

Autres exemples de créativité

Eric Wanner a suggéré que les jeux vidéo pourraient être beaucoup plus intéressants, s'ils procuraient plus d'occasion de créativité, en particulier le type de créativité qui accompagne la programmation (Wanner, 1982). Tandis que les jeux des salons sont totalement préprogrammés, les jeux d'aventure disponibles pour les micro-ordinateurs, comportent une certaine part de créativité.

Un jeu comme PINBALL CONSTRUCTION SET (cf. Figure 7) est encore plus ouvert et créatif; en effet le joueur peut construire son propre billard électrique, manipulant les aspects géométriques, physiques, et de câblage électrique, aussi bien que la place des manettes, des champignons, etc. Ensuite, on peut jouer avec le billard qu'on a créé. Ainsi les capacités créatives et constructives, aussi bien que les capacités

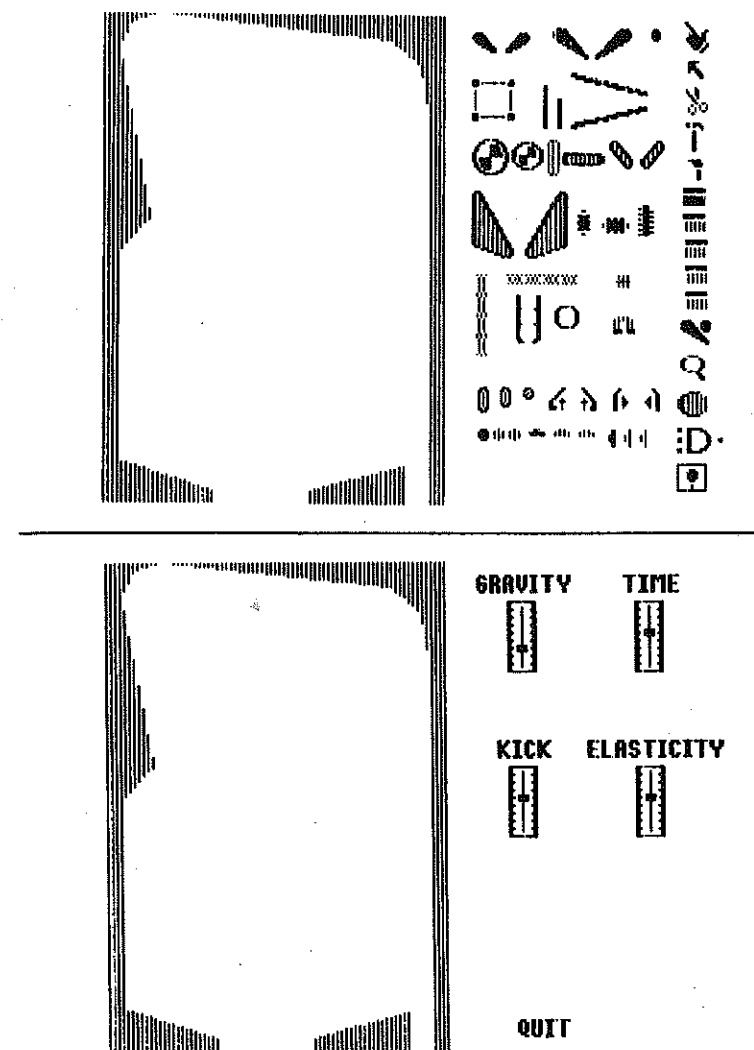


Figure 7. Deux écrans de «Pinball Construction Set». Chacun des deux écrans contient le terrain de base. L'écran du haut montre les différentes pièces détachées que le joueur peut utiliser pour construire le jeu: les manettes, les champignons, les cibles, etc. L'écran du bas montre les réglages permettant d'ajuster les différents paramètres physiques du jeu: la gravité, la vitesse, la force des champignons et l'élasticité des chocs.

traditionnelles en tant que joueur, entrent en ligne de compte. L'ordinateur permet aux jeux vidéo d'avoir cet aspect créatif et ouvert.

On fait un pas de plus dans cette direction, avec les jeux qui introduisent la programmation sous la forme d'un jeu. Avec *ROBOT WARS* par exemple, le joueur programme d'abord un robot pour qu'il se comporte d'une certaine manière. Chaque joueur crée son propre robot en le programmant. Ce type de jeu semble combiner l'excitation du contrôle et de la création (lorsque le programme conçu par le joueur marche selon ses vœux), avec la motivation d'un jeu dirigé vers un but.

Comme le remarque Wanner, il est regrettable que les types de jeux les plus imaginatifs et les plus créatifs ne soient pas disponibles pour le grand public, qui peut dépenser des pièces de 25 cents, mais pas des sommes plus importantes pour la technologie informatique. Peut-être que l'introduction de l'ordinateur dans les écoles aura pour effet de rendre ces jeux créatifs accessibles à un plus grand nombre. Comme cela était prévisible dans une certaine mesure, des inégalités sont déjà apparues dans le nombre d'ordinateurs possédés par les différents établissements scolaires, en fonction des classes sociales de la population scolaire, créant ainsi pour les enfants des milieux les plus modestes un handicap, dans ce domaine comme dans d'autres (Center for Social Organization of Schools, 1983).

Des défis hiérarchisés

Je crois qu'une autre caractéristique générale des jeux vidéo contribue de manière importante à leur potentiel pour l'apprentissage. C'est le fait que presque tous les jeux ont plusieurs niveaux, adaptés à la capacité du joueur. Dans *PAC-MAN*, lorsque le joueur a mangé tous les points d'un labyrinthe, un nouveau labyrinthe apparaît sur l'écran avec des caractéristiques plus difficiles. Par exemple, dans des stades du jeu plus avancés, *PAC-MAN* ne peut pas manger les monstres, même après avoir été «énergisé»; il peut seulement les forcer à battre en retraite. Une telle série de niveaux doit avoir plusieurs effets. Premièrement, le fait de passer à un nouveau stade est un signe tangible de progrès. Deuxièmement, chaque niveau présente un nouveau défi. Et finalement, le fait d'avoir des niveaux multiples introduit une grande variété dans le jeu, et crée de la curiosité par rapport à la nature du niveau suivant.

Des recherches menées avec des enfants ayant des difficultés d'apprentissage, lors de cours donnés après les heures de classe, ont mis l'accent sur l'attrait des niveaux de difficulté croissants. Un jeu comme *SPACE EGGS*, par exemple, comporte de tels niveaux. En devenant experts à ce jeu, les enfants passent progressivement d'un niveau à l'autre, découvrant, ce faisant, de nouvelles propriétés. «Toutefois le jour arrive finalement où un enfant parvient au niveau où la machine n'a plus de nouvelle réponse à fournir: tout ce qui se passe, c'est que la configuration la plus complexe se répète indéfiniment. La réponse de l'enfant est simple: il arrête de jouer à ce jeu. Durant les jours suivants, pendant les sessions d'ordinateur, il choisit d'autres jeux, ne revenant à

SPACE EGGS que rarement» (Laboratory of Comparative Human Cognition, 1982, p. 57). Il semble que loin d'être paresseux et de chercher des jeux stupides, les enfants cherchent des jeux qui leur posent des défis.

Les jeux vidéo et les enfants ayant des difficultés d'apprentissage

La même étude concernant des enfants présentant des difficultés d'apprentissage a montré que les jeux vidéo étaient, à plusieurs égards, de meilleurs moyens d'enseignement pour ces enfants, que les jeux «éducatifs» ou l'enseignement en général. Des enfants qui ont tendance à rejeter l'enseignement pendant les leçons de lecture, se sont montrés bien disposés à apprendre, lors des sessions avec l'ordinateur. Certains enfants qui refusaient de se concentrer sur des tâches d'apprentissage conventionnelles, étaient capables de très bien se concentrer sur des jeux similaires à ceux qu'on trouve dans les salons de jeu, faisant preuve de persévérance et faisant de grands progrès d'un essai à l'autre. Ces enfants ont aussi commencé à se comporter comme des enseignants pour leurs pairs ou pour les adultes. Ils se demandaient mutuellement comment faire démarrer un jeu, comment jouer, et les joueurs experts guidaient les débutants vers les stratégies les plus évoluées. Voilà un cas où la technologie informatique supprime des handicaps qui empêchent les progrès dans d'autres domaines de l'enseignement.

Niveaux multiples et dépendance

Selon l'étude de Malone (1981), l'existence de niveaux multiples n'affecte pas la popularité de jeux particuliers. Mais comme le montre l'anecdote concernant *SPACE EGGS*, cette caractéristique peut affecter la durée pendant laquelle un jeu reste intéressant et populaire, aussi bien que son impact en terme d'apprentissage.

L'existence de niveaux multiples peut aussi être responsable de la dépendance aux jeux, dénoncée par la mère de Glendale au début de ce chapitre. Un joueur fait des progrès visibles sous la forme du score qui augmente et du passage au niveau suivant. Pourtant il y a toujours un nouveau niveau à maîtriser. Le défi posé par ces conditions de jeu toujours renouvelées, ajouté au sentiment de contrôle que les enfants disent ressentir à travers les jeux informatiques, créent un attrait de longue durée. Comme l'a montré Malone, les situations d'apprentissage autres que les jeux vidéo, devraient être capables d'incorporer ces puissants facteurs de motivation.

Peut-être que la chose la plus valable que nous pouvons apprendre n'est pas comment rendre les jeux moins attrayants, mais comment rendre plus attrayantes d'autres expériences d'apprentissage, en particulier l'école.

Jeux du futur

On est en train de commencer à faire un usage éducatif plus explicite des aspects motivants des jeux vidéo. Par exemple, *ROCKY'S BOOTS*, un programme conçu

pour les micro-ordinateurs, utilise un format de jeu pour enseigner la logique des circuits informatiques. Les premiers résultats de la recherche montrent que les joueurs sont captivés par le jeu et apprennent bien le contenu enseigné par ce jeu. Avec GREEN GLOBS, le joueur écrit des équations pour atteindre des boules placées aléatoirement sur une courbe, faisant des progrès en géométrie analytique, à mesure qu'il passe d'un niveau à l'autre (Chaffin, Maxwell & Thompson, 1982; Linn, 1983; Chipman, communication personnelle, 1983).

James Levin et Yaakov Kareev ont fait des suggestions créatives pour de futurs jeux. Un jeu vidéo crée toujours son propre micro-monde, et ils ont fait observer que les concepteurs de jeux devraient structurer ces mondes de manière à refléter les connaissances que nous souhaitons voir acquérir par les joueurs. Par exemple ils décrivent un jeu d'«aventure chimique» qui pourrait être conçu pour enseigner la table périodique des éléments:

«Supposons que dans un jeu, nous personnifions les éléments chimiques comme des gens, qui ont des caractéristiques analogues à ce que leurs noms suggèrent. Ainsi nous aurions les monsieurs muscles Chrome, Manganèse et Fer, les attrayants Chlore, Fluor et Iode, les casanovas Lithium, Sodium et Potassium, les super riches Platine, Or, Argent et Cuivre. Un but de ce jeu pourrait être de sauver Argent, retenu en otage par la séduisante Chlore (le composé chlorure d'argent, utilisé en photographie) ... Le joueur pourrait utiliser une poudre magique (des électrons libres) à répandre sur Argent pour réduire son attraction envers Chlore, de manière à le libérer ... Le long du chemin, le joueur devrait éviter les dangereux Arsenic et Plutonium, en détournant l'attention d'Arsecenic avec Gallium, ou en utilisant Plomb comme bouclier contre les rayons de Plutonium... Cette esquisse d'une aventure chimique indique comment un programme de jeu informatique pourrait s'inspirer de ce qui rend les aventures habituelles distrayantes, tout en enseignant un domaine de connaissance abstrait» (Levin & Kareev, 1980, pp. 40-41).

Les jeux vidéo sont un média nouveau, et leur étude scientifique ne fait que commencer. La plus grande partie de ma discussion des capacités impliquées dans les jeux a été basée sur l'analyse des jeux eux-mêmes, et sur quelques observations de cas individuels. De telles analyses ne fournissent qu'un point de départ pour la recherche systématique à venir. Ce qui est plus important, c'est que, quant bien même ce genre d'analyses peut nous donner des indications importantes sur les capacités requises pour pratiquer ces jeux, il ne peut pas nous dire à quel point ces capacités sont transférées à des situations hors de ce contexte. De la même manière que pour les autres médias, les jeux pourraient bien devoir être pratiqués dans un contexte éducatif, sous la direction d'enseignants, et avec des possibilités de discussion, pour que les capacités importantes puissent être transférées au-delà du jeu. Toutefois nous ne devons pas oublier que ces connaissances et ces capacités peuvent être valables même si elles ne sont pas transférables à de nouvelles situations.

En pensant aux jeux vidéo nous ne devrions pas penser uniquement aux jeux de tir dans l'Espace, qui prédominent dans les salons de jeux. Il y a, et il peut y avoir, une grande variété de formats de jeu qui utilisent l'union de l'ordinateur et de la télévision.

Parce qu'il peut être programmé, l'ordinateur est un moyen extrêmement flexible, et ses possibilités pratiquement illimitées.

Comme chaque média, les jeux vidéo ont leurs propres forces et leurs faiblesses. Ils peuvent toutefois inclure plus de variations que la plupart des autres médias. Par exemple, les jeux d'action en temps réel, peuvent certes favoriser les capacités de traitement parallèle et le temps de réaction rapide, mais ils peuvent aussi décourager la réflexion. (Si vous vous arrêtez pour penser alors que vous jouez à SPACE INVADERS, vous êtes perdu). Par contraste des jeux avec un format verbal (par exemple certains jeux d'aventure imaginatifs) utilisent un traitement sériel, et permettent un temps de réflexion et de planification illimités. Le vrai danger peut résider dans la grande variété, la complexité et l'attrait des jeux qui sont si réceptifs à l'action de l'enfant. Comme Karen Sheingold en a fait l'hypothèse, trop de contrôle sur les mondes imaginaires des jeux vidéo peut provoquer de l'impatience envers le monde désordonné et incontrôlable qui caractérise la vie réelle. Ce danger potentiel doit être évalué à l'aune des effets positifs, quant au succès et au contrôle obtenus, par des enfants qui, pour diverses raisons, n'éprouvent pas de sensation de compétence et de prédictibilité dans d'autres domaines de la vie.