

Créatures

CHRISTOPH PÖPPE

Grâce à ce logiciel, des êtres artificiels d'une étonnante complexité naissent, vivent et se reproduisent dans un ordinateur personnel.

Avez-vous déjà rencontré un *norm*? Ses yeux ovoïdes demeurent le font ressembler à E.T., mais il est plus petit, plus velu et plus vif. Il sautille comme un jeune chien, il observe avec curiosité tout ce qui bouge, se précipite dessus et s'y brûle parfois les doigts. Ne vous étonnez pas de ce comportement enfantin : le *norm* sort de l'œuf ; ultérieurement, quand il aura appris, il aura un comportement plus « intelligent ».

L'œuf qui contenait le jeune *norm* était sur une disquette. Il a été couvé dans un fantastique engin qui tient à la fois du four à micro-ondes et du tube à essais... mais il est virtuel : tout comme la couveuse et le monde où évoluent les *norms*, il est le fruit d'un programme informatique nommé *Créatures*. Ce jeu n'est pas un de ces jeux de combat où l'on doit détruire des vaisseaux ennemis et des monstres, et ce n'est pas non plus un de ces jeux classés X qu'il faut interdire aux enfants : l'accouplement des habitants du monde virtuel est court et pudique. Ce monde, nommé *Albia*, est un paradis naturel : une petite éolienne tourne à côté d'une ruche entourée d'abeilles, des carottes pous-

sent, entourées d'autres plantes, et un funiculaire romantique conduit à une île isolée sur laquelle une foule de découvertes nous attendent (voir la figure 1).

Celui qui exécute le programme *Créatures* sur son ordinateur (à cette date, le programme ne fonctionne que sur les ordinateurs de type PC équipés de Windows 95 et d'un lecteur de disques compacts, mais une version française sortira en mars 1997 pour les ordinateurs Macintosh), n'a pas de mission spéciale, mais il peut être le démiurge d'*Albia* : le pointeur de la souris prend la forme d'une main avec laquelle on peut mettre les œufs dans la couveuse, protéger et soigner les *norms*, leur enseigner les bonnes habitudes par des caresses et par des fessées, les encourager à s'accoupler et les protéger contre les plantes empoisonnées, les bactéries et les *grendels*, qui sont des êtres semblables aux *norms*, mais malfaisants. L'éducation des *norms* doit commencer tôt : un *norm* qui n'a pas appris à respecter l'autorité du démiurge risque d'ignorer ultérieurement toutes les indications qui assureront sa survie. Le but du jeu n'est pas de marquer le plus de points pos-

sible en réussissant à élever des *norms* ; c'est surtout de découvrir les beautés des recherches sur la vie artificielle, généralement effectuées sur de gros ordinateurs.

Les jeux informatiques se fondent généralement sur un algorithme : les concepteurs envisagent toutes les situations que peuvent rencontrer les personnages conduits par l'utilisateur ; ils partent habituellement d'un scénario complexe et le décomposent en une suite d'opérations élémentaires, exécutables par l'ordinateur. Dans le cas de *Créatures*, au contraire, les spécialistes de la vie artificielle procèdent de bas en haut : le déroulement complet de la vie des *norms* et des *grendels*, tout comme l'évolution de l'écosystème d'*Albia*, n'ont pas été programmés explicitement, mais résultent d'un nombre de concepts élémentaires aussi réduit que possible.

LES CRÉATURES

Le rêve des spécialistes de vie artificielle serait d'observer, dans une soupe originelle numérique, l'apparition d'une vie qui ressemblerait à celle qui est née sur la Terre, il y a 3,5 milliards d'années. Comme cet objectif semble bien au-delà des possibilités actuelles de l'informatique, les *norms* et les *grendels* ont, d'emblée, été équipés de capacités qui les situent assez haut sur l'échelle de l'évolution : ils disposent d'un riche patrimoine héréditaire, qui code aussi bien les instincts que diverses fonctions mentales et organiques, des comportements innés ou la résistance aux maladies infectieuses.

La vie des créatures dure en moyenne 12 heures d'exécution du programme ; elle est abrégée quand un *norm* est empoi-



1. Le monde virtuel des *norms* est douze fois plus large et trois fois plus haut que les écrans d'ordinateur. La partie du monde qui apparaît sur l'écran suit automatiquement les mouvements de la créature que le joueur examine. La couveuse est dans la cuisine.

Si on y met un œuf, un enfant *norm* qui en sort 20 secondes plus tard explore aussitôt son environnement. Le monde contient des moyens de transport, tels des ascenseurs qui sont fabriqués en tige de bambou, un funiculaire et un sous-marin. Certains objets sont

sonné, par exemple, mais elle atteint 14 heures quand tout se passe bien. Le cas favorable est celui où, la créature ayant passé par six stades évolutifs successifs, avec des apparences et des comportements spécifiques, a en outre pondu ou fécondé quatre à six œufs.

L'activité instantanée des *norms* n'est pas entièrement fixée par leur hérédité et par les circonstances extérieures : leur passé et leur humeur jouent un rôle décisif dans leur comportement. Aussi les *norms* ont-ils parfois des comportements inattendus.

L'idée du programme ne vient pas d'un spécialiste de vie artificielle ou d'un informaticien professionnel, mais d'un professeur en retraite, Stephen Grand, qui vit aujourd'hui dans le Sud-Ouest de l'Angleterre. Ayant commencé à programmer avec le système informatique *Logo*, mis au point pour un but pédagogique par Seymour Papert, S. Grand continua ses recherches personnelles, alors que l'enthousiasme général était retombé. Le programme *Créatures* a été édité par la Société *Millenium*, de Cambridge, et il est distribué en France par la Société *GT Interactive Warner*.

Comment transformer un jeu scientifique en un produit avec lequel on pourrait s'amuser ? Ceux qui ont repris le travail de S. Grand se sont un peu écartés des préoccupations des spécialistes de la vie artificielle, afin que les créatures survivent plus qu'un instant. Dans le programme actuel, rares sont les circonstances qui font mourir de faim tous les *norms*, et les bébé *norms* n'ont pas tout à apprendre par essais et erreurs : certains comportements (nommés instincts) ont été rendus innés, comme par exemple de porter à la bouche tout ce qui leur tombe sous la main (ils attra-

Procurez-vous le logiciel *Créatures* par la revue *Pour la Science* (voir page 65).

pent ainsi de la nourriture avec une plus grande probabilité) ; progressivement ces comportements sont remplacés par des comportements appris. Et le créateur du monde artificiel a, dans sa grande sagesse, disposé la cafetière, les bouteilles d'eau-de-vie et les citrons suffisamment haut pour que les plus jeunes ne puissent pas les attraper.

Inversement les *norms* ne prolifèrent pas excessivement, car les bactéries grouillent dans *Albia* ; et les *norms* malades peuvent transmettre leur infection par la toux ou par l'éternuement. Or, sans une plante guérissante absorbée au moment approprié, la fièvre tue les *norms*. Le joueur peut, en conséquence, administrer la médecine nécessaire (il lui suffit de mettre le *norm* en présence des plantes guérissantes, qui seront mises en bouche, par exemple) ou, s'il craint la surpopulation, les attirer vers les dangers.

L'hérédité *norm* est également inspirée de l'hérédité réelle, mais les règles ont été assouplies. La plupart des mutations ne sont pas mortelles : grâce à un codage approprié, les informations génétiques ne peuvent jamais contenir de « fautes de grammaire », même après une mutation. S. Grand utilise ici des idées provenant de la technique des algorithmes génétiques, qui recombinaient des programmes, tout comme l'évolution naturelle recombine les génomes des individus.

Lors de la fécondation de certains organismes réels, des séquences s'échangent entre le chromosome maternel et le chromosome paternel : après la juxtaposition de ces deux chro-

mosomes, ces derniers sont découpés, et les morceaux correspondants s'échangent. Par ce moyen, l'enfant hérite d'attributs de ses deux parents. Cette recombinaison a également lieu lors de la reproduction des *norms*. Et, comme chez les véritables êtres vivants, des caractères se retrouvent associés, alors qu'ils n'ont initialement rien à voir. Par exemple, après quelques générations, les *norms* agressifs pourront tous avoir un visage bleu foncé.

Dans la nature, lorsque les points de coupure des chromosomes ne correspondent pas exactement, des gènes peuvent être doublés ou perdus. Ce phénomène se retrouve dans les créatures d'*Albia* : seuls quelques gènes vitaux sont protégés des mutations, de la disparition ou du dédoublement, afin que le joueur puisse jouir de nouveaux *norms* en bonne santé. Pour simplifier la génétique des *norms*, les créateurs de *Créatures* ont décidé que le patrimoine génétique des créatures artificielles serait contenu sur un seul brin, chez le mâle comme chez la femelle ; les gènes spécifiques d'un sexe sont passifs quand ils sont présents chez un individu qui n'est pas de ce sexe, mais ils peuvent redevenir actifs chez leurs enfants.

UN COUP D'ŒIL DANS LES COULISSES

Quelle est la vie interne des *norms* ? On apprend progressivement en observant les *norms* parcourir leur monde. Un peu d'attention montre rapidement que le stress raccourcit leur vie.

La capacité de calcul d'un petit ordinateur personnel suffit pour calculer, toutes les dix secondes, un nouvel état



des jouets, tel un ballon, et une machine qui enseigne automatiquement quelques mots aux créatures. Quelques aliments de base, tels des carottes, du fromage et du miel, fournissent aux créatures l'énergie vitale nécessaire. Une douche règle leur température,

le café dans le pot aide à lutter contre la fatigue, un projecteur de diapositives les divertit. Grâce à la souris de l'ordinateur, qui apparaît à l'écran sous la forme d'une main, l'utilisateur peut intervenir dans le monde des créatures.