

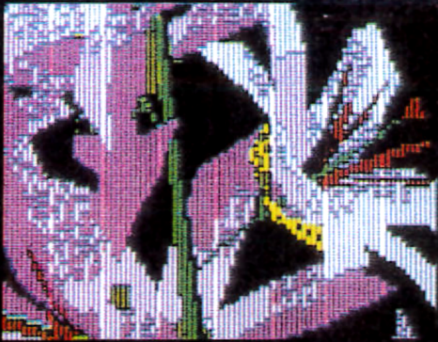
L'UNIVERS DU

VIVANT

UNIVERSE
ALIVE



Bondo



Logiciel

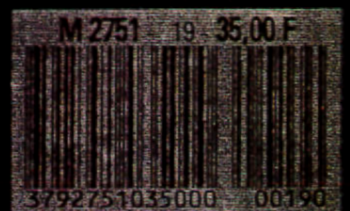


Picatharte



Spitzberg, l'île aux côtes froides

La Bretagne, A la proue de l'Ancien Monde.
Quelques généralités singulières — Ailes
de Bretagne — Le retour des saumons.
Gabon, dans le ventre de la forêt.



LA FRANCE AU NATUREL
BRETAGNE
(pp. 35-66)

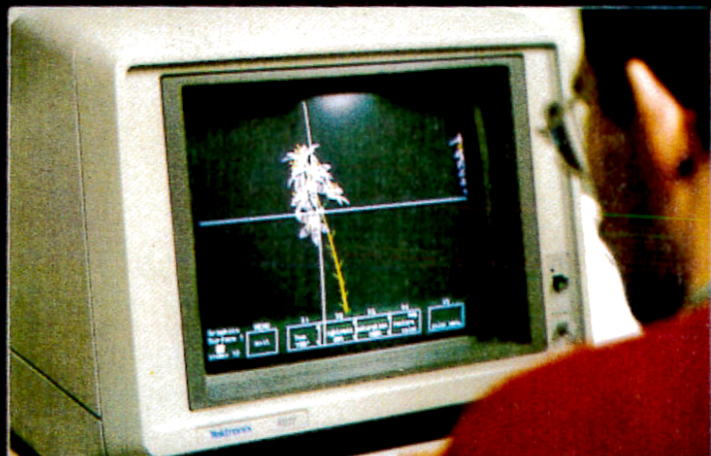


Faisant appel à une banque de données, l'ordinateur fournit une maquette informatique fidèle en trois dimensions (Liliacée).

Aussi vrai que nature

LOGICIEL BOTANIQUE

Texte et photographies
SOPHIE CADOCHÉ PATRICK CROS



*En France, vient d'être mis au point le premier logiciel
au monde capable de simuler
la croissance des végétaux et de modéliser leur architecture.*

C'est à Montpellier, au CIRAD (Centre de Coopération internationale en Recherche agronomique pour le Développement) que vient d'être conçu le premier logiciel capable de retracer le développement de n'importe quelle plante réelle sur de simples écrans d'ordinateurs. Du cotonnier au palmier en passant par la jonquille ou le blé, il dessine tout aussi vrai que nature.

L'Atelier de Modélisation de l'Architecture des plantes (AMAP) a été créé en 1985 pour étudier la modélisation mathématique et informatique de l'architecture des végétaux ainsi que ses applications en

botanique, agronomie, sylviculture, informatique ou communication. Son but est de regrouper dans un même champ de recherche des scientifiques de disciplines différentes. A sa tête se trouve l'agronome Philippe de Reffve, expert en plantes tropicales. Il avait réussi, il y a une dizaine d'années, la modélisation du développement du caféier Robusta. Son étude avait pour point de départ le fonctionnement du méristème, ce tissu de jeunes cellules en cours de multiplication rapide, situé aux extrémités des tiges, des racines et des bourgeons, qui engendre les divers tissus de la plante : épiderme, écorce, cy-

lindre central, moelle, etc. Philippe de Reffve avait alors conçu à partir du programme génétique de l'arbre un programme informatique de tracé à deux dimensions de l'architecture du caféier. Mais ces premiers travaux restaient élémentaires et non généralisables à d'autres plantes. Le dessin n'avait aucun rendu visuel, le caféier ressemblant plus à un amas de fils de fer qu'à un véritable arbuste. Outre le caractère sommaire du graphisme, le modèle ne tenait pas compte d'un certain nombre de données comme par exemple les ramifications secondaires ou l'irrégularité du fonctionne-



*L'informatique permet de visualiser les détails de différentes phases
de développement selon divers paramètres extérieurs, comme l'âge dans le cas de ces sapins (5 ans, 10 ans, 20 ans).*



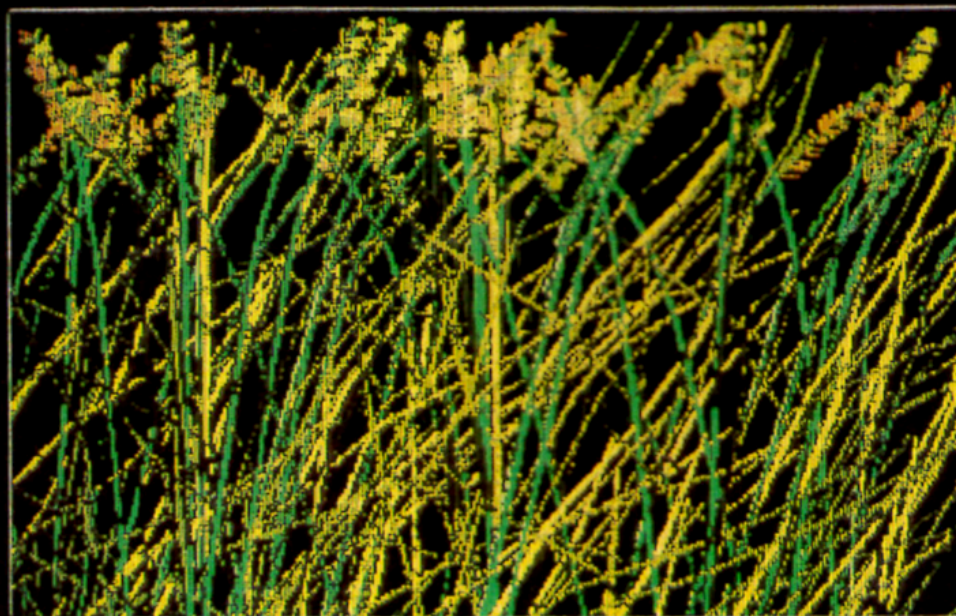
Capable d'anticiper sur l'aspect futur et la rentabilité d'une plante, l'ordinateur pourrait faciliter la sélection de clones (cerisier en fleur).

ment des méristèmes. S'il suffisait à un agronome, ce premier programme ne pouvait contenter un botaniste.

Pour aboutir au résultat actuel, il fallait le diversifier et y intégrer toutes les lois de croissance des végétaux. C'est, depuis quatre ans, la fonction du botaniste Claude Edelin. Comme il le dit lui-même : «*La programmation de l'architecture d'une plante demande un travail d'observation sur le terrain si minutieux qu'on finit par prendre conscience d'éléments qui seraient passés inaperçus tant ils étaient évidents, mais qui n'échappent pas à la lo-*

gique de l'ordinateur. » Enfin l'image actuelle est calculée en trois dimensions et doit ses perfectionnements à l'informaticien Marc Jaegger, de l'équipe de recherche de Strasbourg (remplissage du tronc et des feuilles, zones d'ombre, etc.).

Qu'elles soient américaines ou japonaises, les équipes concurrentes n'ont pu parvenir au même résultat. Le logiciel Amap donne un rendu de détails très proche de la perfection. La précision et la finesse du dessin permettant d'apercevoir jusqu'au pistil des fleurs, les plantes reproduites traduisent très fidèlement la



Des logiciels complémentaires permettent de reconstituer une colonie végétale (graminées).

complexité de la nature.

«*Tout comme les notes codifient la musique, je n'ai fait que transposer le code génétique des plantes en langage ordinateur*», explique Philippe de Reffye. Pour le tracé d'une plante, le programme général du logiciel réalise d'abord la charpente, les grandes structures (selon l'âge et le passé de la plante, ses éventuelles tailles, etc.); il calcule la disposition des nœuds et des entrenœuds, établit selon des données statistiques les bourgeons qui vont (ou non) éclore, les branches qui vont (ou non) pousser; il fait ensuite appel à des banques de données qui fournissent les feuilles, les fleurs, etc. Amap permet donc le calcul sur ordinateur d'une maquette informatique en trois dimensions d'une plante quelconque, vue sous n'importe quel éclairage et n'importe quel angle. A partir de ce produit semi-fini, des logiciels complémentaires peuvent composer par exemple une scène de paysage naturel, des déplacements de cette scène ou une séquence montrant la croissance d'une plante: un travail de précision qui fait d'Amap un outil indispensable aussi bien en agronomie qu'en botanique. Ainsi, il pourrait prochainement servir à la mise en place d'une véritable vidéothèque fournissant avec des détails le développement de chaque plante selon divers paramètres extérieurs (conditions climatiques, engrais, etc.); de même il faciliterait la sélection des clones végétaux, visualisant à l'avance leur rentabilité et leur aspect futurs; il peut également aider à comprendre, prévoir et donc combattre l'effet de certaines maladies ou les agressions d'insectes nuisibles sévissant particulièrement dans les pays sous-développés (africains, sud-américains ou asiatiques). Même la paléontologie pourrait faire appel au logiciel: grâce aux indices recueillis par les paléontologues, l'ordinateur pourra redonner leur aspect originel à des plantes disparues depuis des millénaires. Les applications paraissent donc aussi nombreuses que variées. Mais c'est de façon inattendue que l'image de synthèse promet d'être le débouché le plus immédiat et le plus rentable. Il existe en effet un marché mondial d'images sur ordinateur, atteignant sept milliards de dollars, images utilisées aussi bien pour les génériques d'émissions télévisées que pour des effets spéciaux de films tels que la *Guerre des étoiles*. En effet, si l'image de synthèse envahit peu à peu tous les écrans, elle était jusqu'à présent trop géométrique et futuriste; il lui manquait encore la souplesse et le réalisme des formes naturelles.