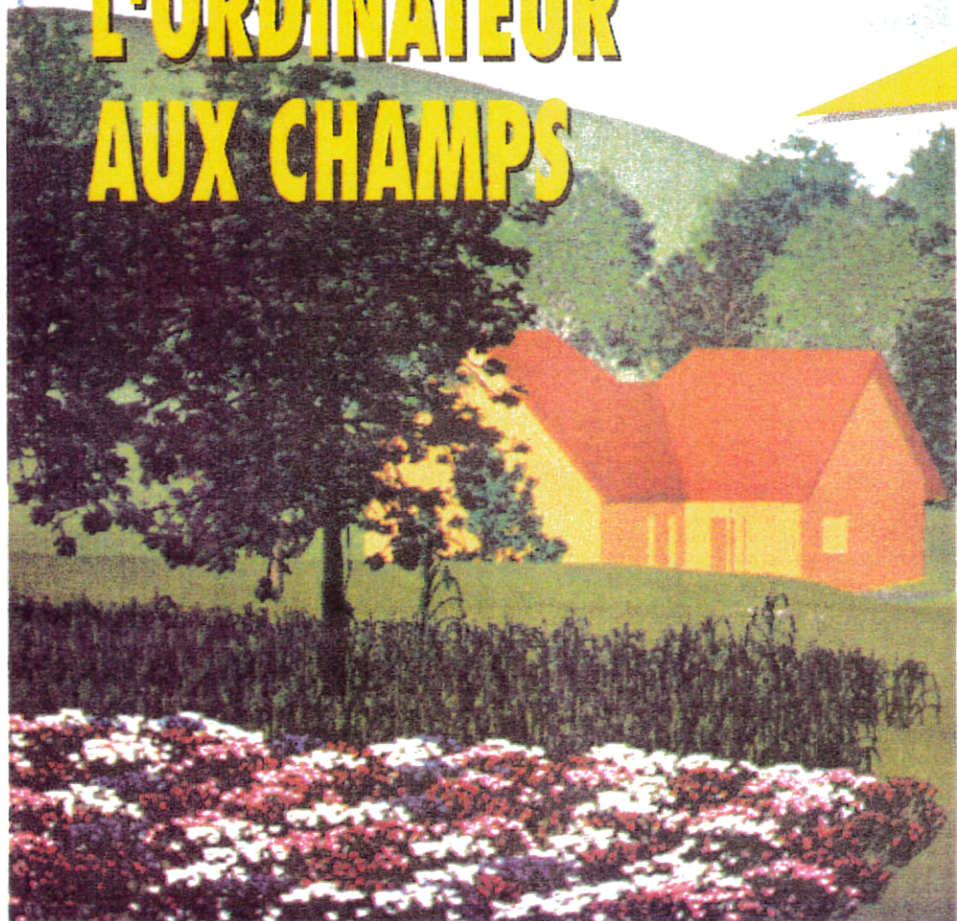


DOSSIER

AGRICULTURE

## L'ORDINATEUR AUX CHAMPS



Offrir un menu personnalisé à chacune des 100 vaches de son troupeau. Un rêve devenu réalité, grâce à l'ordinateur. A Fribourg, Agrodatab offre aux éleveurs plan d'affouragement et carnet d'étable sous MS/Dos. Les paysagistes peuvent désormais faire pousser à l'écran des arbres aussi vrais que nature, grâce à Amap, un logiciel de CAO, mis au point par des chercheurs français. **7-10**

### MARCHÉ DU LOGICIEL

Les constructeurs se taillent la part du lion. Ils réaliseront 49% des ventes de logiciel en Suisse en 1989, plus de 60% en Europe

Econo-Mips **5**

### LE JURA TÉLÉMATISE

Idex, la première bourse internationale de banques de données s'est tenue la semaine dernière à Delémont... Un lever de rideau timide.

Actualités **4**

### LAN: L'AMBITION DE MICROSOFT

Bill Gates sort son artillerie lourde pour rattraper Novell sur le marché des réseaux locaux. Et choisit des spécialistes de Netware pour commercialiser Lan Manager 2.0. Ascom Elcoma portera son flambeau en Suisse.

En Vedette **16**

### ET AUSSI

Des conférences à suivre, des salons à visiter **2**  
Best flirte avec Next (Actualités) **4**  
Pour ceux qui cherchent un emploi **15**

## L'ÉVÈNEMENT

### JÜRIG DANGEL

Porte-parole de la Svipa: « il est encore trop tôt pour libéraliser le vidéotex. Son statut actuel reste le meilleur moyen de lui assurer un développement continu. » **3**



## EN VEDETTE

### IBM SUR TROIS PISTES

Révolution, mais pas révolution, la famille S/390 modernise les grands ordinateurs. Dans les gammes de moyenne puissance, deux AS/400 racolent les clients S/36. Et en micro, le PS/1 (ci-contre) s'introduit, avec souris et icônes, chez les particuliers. En cinq minutes, ceux-ci savent faire tourner MS/Dos et Works sur un 80286 à 10 MHz.



**Vous vendez, vous achetez du matériel?**

Utilisez les pages d'I&B

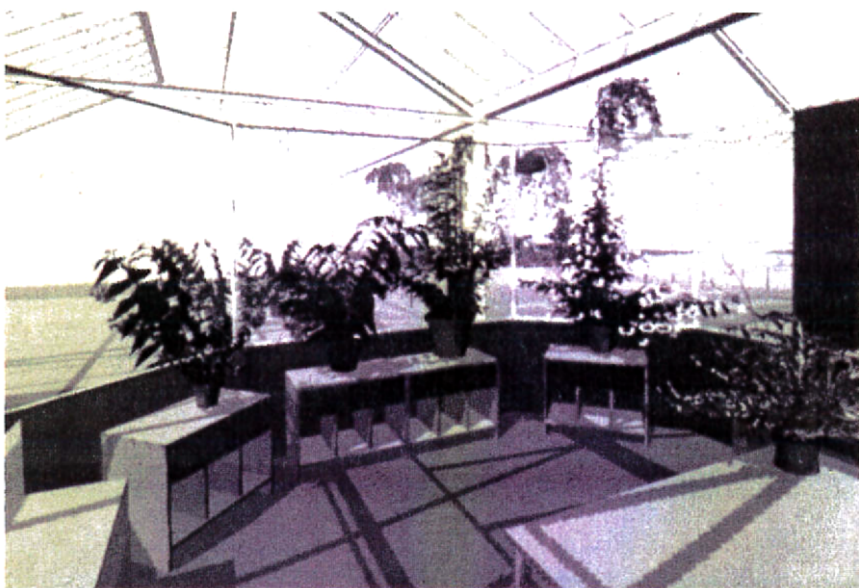
**CARRIÈRES & OPPORTUNITÉS**

— de 20.000 spécialistes vont les lire

Téléphonez au 021/33 33 36

# QUAND LES PLANTES POUSSENT À L'ÉCRAN

A Montpellier, agronomes et informaticiens font pousser sur les écrans de leurs stations Iris des arbres aussi vrais que nature. Grâce à Amap, un logiciel né en Côte d'Ivoire.



Le laboratoire de modélisation du Cirad/Gerdal vient de réaliser une série d'images de synthèse pour la promotion de la ville de Rochefort «Capitale du bégonia». Celle-ci illustre, la serre, vue du bureau directorial.

Faire croître des cristaux ou des objets mathématiques sur un écran d'ordinateur ne pose aucun problème aux informaticiens. Il leur suffit de programmer un ensemble d'équations élaborées à partir de lois physiques ou mécaniques. Mais lorsqu'il s'agit de reproduire le comportement d'un arbre aux différents stades de sa croissance, les paramètres se multiplient. A la complexité des phénomènes biologiques, s'ajoutent quantité de facteurs liés à l'environnement: nature du sol, ensoleillement, hygrométrie, densité de peuplement, etc.

## Simuler le réel

A Montpellier, sur le site d'Agropolis l'équipe du laboratoire de modélisation du Cirad\* (voir encadré en page 8) a relevé le défi. Et mis au point Amap (Atelier de Modélisation de l'Architecture des Plantes), le premier logiciel graphique capable de représenter des plantes et de simuler leur croissance de «façon réaliste», autrement dit selon des concepts biologiques.

Jusqu'à présent, les représentations végétales obtenues en infographie étaient pour le moins approximatives. Les modélisations mathématiques généraient, selon le principe des fractales ou des graftales, des arbres totalement abstraits. Les modèles conçus par des botanistes s'appuyaient quant à eux sur l'observation directe d'une espèce, mais ne retenaient qu'un nombre limité de caractères (densité de ramification, angle d'insertion des branches, etc); l'image obtenue était celle d'un végétal «moyen», d'une sorte de mannequin idéal et en définitive peu crédible.

Amap tient compte de la réalité du développement morphologique de la plante, avec toutes les imperfections qui peuvent se présenter dans des conditions naturelles. Sa conception repose d'une part sur une théorie botanique récente issue d'observations sur le terrain, d'autre part, sur un modèle mathématique mettant en jeu des lois probabilistes.

## La théorie botanique

En 1974, deux botanistes travaillant à l'université de Montpellier, F. Hallé et R.A.A. Oldeman, ont défini une nouvelle classification des végétaux. Non plus fondée - comme l'avait inaugurée le bon vieux Linné - sur la description de leurs organes reproducteurs, mais sur leur «architecture». Terme qui recouvre non seulement l'arrangement et la structure du tronc, des branches, des feuilles et des fruits mais aussi le mode de croissance. A l'issue de leurs travaux, ils sont parvenus à ne retenir pour la totalité de la flore que 23 modèles architecturaux.

## Le modèle mathématique

La production en graines de certains arbres comme le caféier *Coffea robusta* dépend étroitement de leur croissance et de leur architecture. C'est ce qui a conduit Philippe de Reffy, un agronome du Cirad, travaillant en Côte d'Ivoire, à établir un modèle mathématique de la croissance de cette espèce, à partir de l'activité des méristèmes (extrémités de la tige formées de tissus embryonnaires indifférenciés) et en tenant compte du caractère aléatoire de cette activité (il est en effet impossible de déterminer a priori si un méristème va s'allonger, se ramifier, ou fleurir). S'inspirant ensuite des travaux qualitatifs de Hallé et Oldeman, il a défini quantitativement les lois de probabilités qui régissent la croissance d'une plante donnée.

Philippe de Reffy avait alors toutes les cartes en main pour développer un programme de simulation des

arbres et mettre au point la première version du logiciel Amap. Celui-ci était au départ essentiellement un «moteur de croissance». Ce n'est qu'en 1985, qu'il a véritablement fait son entrée dans l'infographie, avec l'arrivée, au laboratoire de modélisation du Cirad, de Marc Jaeger, un informaticien de l'université de Strasbourg.

## De l'agronomie au paysagisme

Les applications d'un logiciel tel qu'Amap sont multiples: elles touchent l'agronomie (prévision du rendement d'un végétal, effet des engrais, de la taille, de l'hybridation, etc.), la sylviculture (évaluation de la gêne entre arbres voisins, des effets de la taille, du nombre de bourgeons et de feuilles, etc.), l'horticulture, et l'architecture paysagère (simulation réaliste d'un site au fil des saisons et des années, intégration des végétaux dans un contexte urbain, impact esthétique de leur croissance, etc.).

Amap se compose schématiquement de deux parties: un moteur de croissance et des fonctions graphiques. Le premier fournit, à partir de mesures prises sur le terrain, une image «fil de fer», botaniquement exacte, du végétal étudié au stade de développement désiré par l'utilisateur. Les fonctions graphiques obéissent, quant à elles, aux techniques traditionnelles de la CAO: modélisation en 3D, traitement des surfaces, texture, éclairage, couleurs, etc. Elles intègrent en outre des banques de formes végétales (entrecœurs, feuilles, fruits, fleurs) prédessinées.

## Une synergie multidisciplinaire

Le laboratoire de modélisation du Cirad est un exemple parfait de synergie multidisciplinaire: il compte dans ses rangs 4 agronomes, 4 botanistes et 4 informaticiens. A ceux-ci s'ajoutent un docteur en mathématique,

une technicienne informaticienne, une secrétaire et, depuis peu, une graphiste. «Nos travaux ont pour vocation première», explique René Lecoustre, responsable de la modélisation, de satisfaire aux demandes des différents départements de recherche du Cirad, et des grands instituts de recherche français, tels que le CNRS (Centre national de la recherche scientifique) ou l'INRA (Institut national de recherche agronomique). Un exemple pratique? Un hybride de caféier *Arabica Robusta*, versait à l'âge de 5 ans. Les agronomes imputaient la qualité des engrais, les généticiens remettaient en cause l'hybridation. La synthèse cybernétique de la plante a mis en évidence un facteur purement mécanique: le bois de la tige était trop mou.

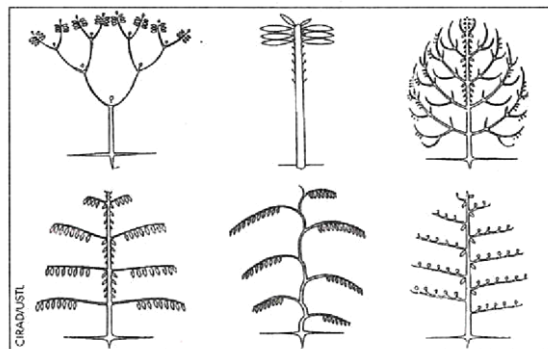
## Du talent et des idées

Mais le laboratoire, doit partiellement s'autofinancer et trouver des débouchés dans le privé. Son fer de lance: la CAO. L'équipe a acquis, dans ce domaine, une virtuosité qui lui a valu une réputation internationale, concrétisée par le 1er prix d'infomatique scientifique au Concours Seymour Cray en 1989. Les commandes d'ailleurs affluent. Un film d'animation sur l'orme du Japon est actuellement présenté à Osaka, dans le cadre de la foire du

Suite, page 8

## PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT D'AMAP

La structure de base de l'architecture d'une plante, est l'axe feuillé (ou tige). Il résulte de l'activité des méristèmes (amas de cellules embryonnaires) du bourgeon apical. Celui-ci peut soit donner une fleur ou une feuille, soit un entre-nœud. Dans ce dernier cas, la tige s'allonge. Le logiciel Amap se contente donc de produire des entre-nœuds selon les lois de probabilités (définies à partir des mesures effectuées sur un échantillonage d'une centaine de clones) de la plante étudiée. Pour simuler graphiquement l'arbre, il suffit d'inclure par avance les paramètres du modèle architectural auquel il correspond.



Les 23 modèles définis par F. Hallé et R.A.A. Oldeman sont désignés par des noms d'autres botanistes. De gauche à droite et de haut en bas: modèle de Leeuwenberg (flourier rose), de Corner (palmier), de Rauh (pin sylvestre), de Massart (araucaria), de Troll (acacia), de Petit (cotonnier).

**Parfait**  
pour les tâches générales au bureau

**Alfaskop DT 216**  
(MS DOS et MS OS/2)

Nokia Data SA / 1020 Renens / Tél. (021) 635 45 21

(Siège à Zürich-Dübendorf, succursales à Bâle et Berne)

# NOKIA DATA

Suite de la page 7

jardinage et de l'horticulture. La ville de Rochefort, désireuse de promouvoir son image de «capitale du bégonia» vient de lui confier un important projet comprenant la création d'un catalogue d'environ 40 variétés, un film-promenade à l'intérieur de la serre municipale et une étude scientifique sur les possibilités de croissance de l'espèce, de prévision des hybrides, etc. En outre, l'équipe du Cirad va participer, avec le cabinet d'architectes Cribier-Benech pré-sélectionné par l'Etat au

concours pour la rénovation du jardin des Tuileries.

*Les idées ne manquent pas, confie René Lecoustre. Nous avons été contactés par la fac de médecine de Montpellier pour développer un logiciel de simulation du corps humain. La leçon d'anatomie se ferait à l'écran, les futurs chirurgiens réaliseraient leurs premières opérations, souris en main... Un autre projet qui nous tient à cœur:*

**Chirurgiens en herbe: la souris devient bistouri**

*la reconstitution de la flore fossile. Et pourquoi pas des jardins de Ramsès, à partir des pollens retrouvés sur le site...*

Enfin, le laboratoire a une vocation pédagogique. Il reçoit chaque

année cinq ou six étudiants (diplôme d'étude avancée ou thèse de doctorat) et collabore étroitement avec les écoles d'agriculture de Montpellier et de Toulouse, avec l'école d'horticulture paysagiste de Versailles. Il a également été pressenti pour monter des programmes d'enseignement pour la gestion des serres et le développement de didacticiels interactifs.

**Pour les paysagistes**

Sur un plan purement informatique, le laboratoire propose des maquettes de plantes en 3D, sous forme de fichiers stockés sur supports magnétiques, exploitables par la plupart des ordinateurs graphiques, autrement dit des banques d'images.



L'équipe est passée maître dans l'art de restituer la qualité des textures. On remarquera la délicatesse des fleurs de bégonia et le réalisme des ombres.

Photo: Cribier/Benech, ville de Rochefort

Il vient en outre de sortir un module paysager d'Amap fonctionnant avec le logiciel allemand Spirit. Celui-ci est commercialisé en Suisse alémanique par la société Axiom à Lucerne, au prix de 950 francs.

**Michelle Talandier**

**LE CIRAD, EN BREF**

Le centre de Coopération internationale de recherche agronomique pour le développement (Cirad) est un organisme scientifique spécialisé en agriculture des régions tropicales. Sa mission: contribuer au développement de ces régions par des recherches, des réalisations expérimentales, des programmes de formation et d'informations scientifiques et techniques. Il intervient dans une cinquantaine de pays et emploie 1900 personnes. Son budget s'élève à près de 1 milliard de francs, dont la moitié provient de fonds publics. Il compte 11 départements dont le Gerdat (Département de gestion recherche, documentation et appui technique) auquel est rattaché le laboratoire de modélisation.

Celui-ci dispose d'un équipement informatique impressionnant: 4 stations Iris (4D, 4D 25, 4D 30), reliées par réseau Ethernet à un MV 20000 de Data General, plusieurs Toshiba portables pour les relevés sur le terrain, des Goupil G5 pour l'administration, et un magnétoscope Betacam SP pour la vidéo.

Adresse: Cirad/Gerdat, avenue du Val Montferrand, B.P. 5035, 34032 Montpellier (France).

**021/634 01 24**

**CE NUMÉRO OUVRE PLUS D'UNE FENÊTRE SUR L'AVENIR. GRÂCE À IRMA POUR WINDOWS.**



Avec le nouveau logiciel IRMA Workstation Software vous intégrez l'émulation 3270 sous Windows 3.0 et vous profitez d'une fenêtre de travail homogène. Vous créez une base pour le futur qui ne connaît plus de limitation de mémoire grâce aux capacités de Windows 3.0. Le produit supporte SAA et APPC, le Tokenring Adapter 802.2 LLC, la carte IRMA 3 et le SDLC Adapter. Téléphonez nous pour obtenir de plus amples renseignements.

XMIT SA  
Avenue des Baumettes 11, 1020 Renens  
Téléphone 021 634 01 24, Téléfax 021 634 01 22



XMIT AG  
Neumattstrasse 7, 8953 Dietlikon  
Telefon 01 741 41 55, Fax 01 741 34 90

Télématique globale.

**SPEEDPRO®**

386SX/16 1 MB RAM HD 42 MB	3 400,-
386/20N 2 MB RAM HD 42 MB	4 400,-
386/20N 4 MB RAM HD 104 MB	5 650,-
386/25C 4 MB RAM HD 104 MB	7 150,-
386/33C 4 MB RAM HD 154 MB	10 400,-
486/25C 4 MB RAM HD 154 MB	15 900,-
486/25C 4 MB RAM HD 350 MB	17 900,-

Ordinateurs, imprimantes, traceurs, fax.  
Solutions CAO et PAO globales.  
Maintenance, formation, conseil, leasing.

**ABRAXAS COMPUTERS SA**  
14, rue Davel, 1096 Cully. Tél. 021 799 28 70

Service lecteurs 1

**Réseau**

LAN Smart D-Link

**REDA COM AG**

Freiestr. 23, 2502 Biel, Tél. 032 41 01 11

Service lecteurs 18