

ORSTOM

C T U A L I T E S

RESEAU
DETECTION
SYSTEMES
D'INFORMATION
GEOGRAPHIQUE
TECHNOLOGIES
DIGITALES
KAR
L'INFORMEL
MEY

N° 30

Septembre
Octobre
1999

INSTITUT
FRANCAIS
DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
POUR LE
DEVELOPPEMENT
EN COOPERATION



ORSTOM

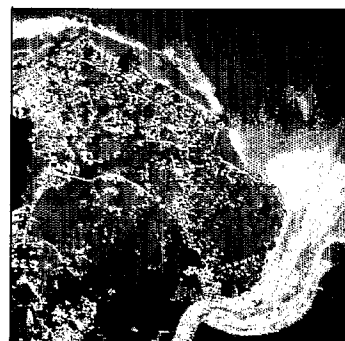
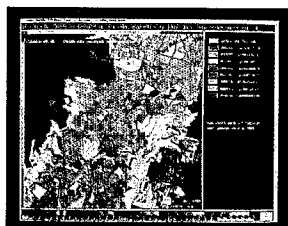
A C T U A L I T É S



*Structures thermiques
sur la façade maritime sénégalaise
mauritanienne*

2

Les systèmes d'information géographique
Méthodes informatiques de description et de gestion de l'espace.



7

Un laboratoire de biotechnologies végétales à Dakar
Le 29 Juin 1990, l'ISRA et l'ORSTOM ont procédé à la pose de la première pierre de ce laboratoire.



23

La formation dans le secteur informel
Une étude de cas à Niamey
Dans les pays en développement, une partie importante de l'activité économique est informelle.



Fonds Documentaire ORSTOM

Cote : B*20898 Ex: 1

à B*20904

Directeur de la publication :
Louis Perrois
Rédactrice en chef :
Catherine Leduc-Leballeur
Orstom : 213, rue La Fayette
75010 Paris
Tél. : 48 03 77 77
Fax DIST : 40 34 69 13
ISSN 0758 833 X
Commission paritaire
N° 1864 ADEP
Imprimerie : Offset Arcueil
Tél. : 46 64 01 02

11

Dossier central - Le réseau télédétection
Ce réseau est présenté à partir de 3 de ses pôles : Nouméa, Dakar et Cayenne.

29

Audiovisuel



UN OUTIL PLURIDISCIPLINAIRE

C'est l'une des plus anciennes vocations de l'Orstom que d'établir des inventaires. La « carte » en est un support privilégié par la localisation de signes et de codes même si la complexité égare parfois la lecture. Cependant, l'utilité de l'information et sa validité s'estompent parfois durant le long délai d'établissement de la cartographie d'inventaire. La nécessité d'organiser, de consulter et de représenter une abondante information localisée impulsa le développement des méthodes informatiques de description et de gestion de l'espace.

Les systèmes d'Information Géographique (SIG) ont d'abord répondu aux besoins d'une cartographie automatique que l'analyse, comme la communication, réclamaient sans délai. La commodité de l'outil ouvrit alors de nouvelles perspectives à la cartographie quantitative : la possibilité de représenter rapidement la répartition spatiale de valeurs numériques calculées ou observées, facilite la mise en évidence de structures insoupçonnées. Bien des chercheurs utilisent l'outil pour l'analyse de données. Désormais, la carte, dont seuls les géographes avaient su faire un outil complexe, devient accessible à chacun par les capacités combinatoires démultipliées qu'autorisent ces nouvelles techniques. Ainsi on représentera des axes factoriels, des classifications hiérarchisées, on rendra compte des lieux qui s'écartent d'un modèle établi, on établira de nouvelles expressions indicielles remplaçant les synthèses par superposition et le décideur y trouvera un guide précis à des interventions localisées.

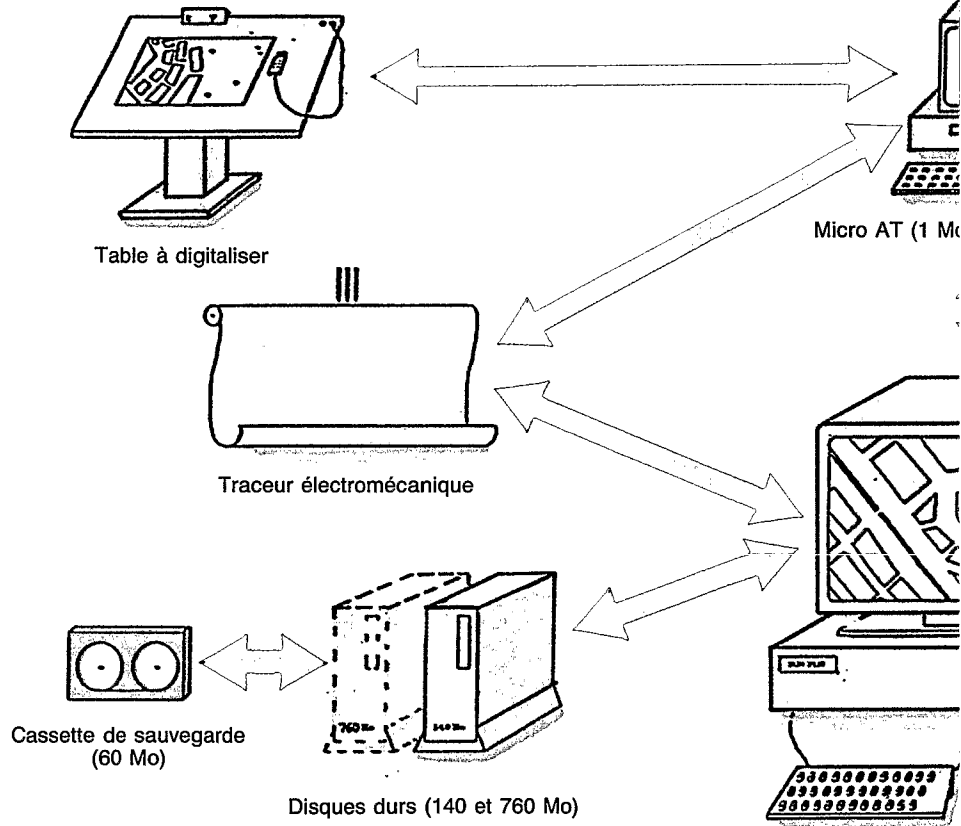
La masse croissante d'une information qui se diversifie devient difficile à gérer. Il a fallu attendre le perfectionnement des « Systèmes de Gestion de Base de Données » (SGBD) et du matériel informatique pour pouvoir embrasser dans un même Système d'Information Géographique toute information relative à un espace donné. L'accélération des cheminements entre divers niveaux d'une réalité complexe élargit les choix d'observation et ouvre des perspectives pluridisciplinaires. De nombreuses opérations arithmétique

LES SYSTEMES D'INFOR

ques ou logiques sont réalisables sur les attributs (« variables » ou « caractères ») de chaque unité spatiale, qui peut ainsi être immédiatement visualisée et analysée, quelle que soit l'échelle de travail.

De plus, un Système d'Information Géographique opère l'agrégation des objets spatiaux sur des critères de voisinage (lieux, réseaux) ou sur une même valeur d'attribut. L'échelle pertinente de chaque phénomène examiné peut ainsi être recherchée. Le démographe aura le choix d'unités spatiales où l'inertie des grands nombres rend possible une interprétation libérée du hasard, l'économiste choisira un pôle de développement, l'urbaniste déterminera ses lieux d'inter-

Enfin, la superposition offre de puissantes perspectives à l'observation. Plusieurs ensembles d'objets issus de géographies différentes (climat, pédologie, division administrative...) peuvent être superposés, permettant une partition plus fine qui regroupe l'ensemble des informations de départ. Ces nouvelles unités, plus précises qu'un classique carroyage, s'offrent alors à l'analyse des données. Grâce au Système d'Information Géographique, et avec les précautions d'usage, il devient possible de compléter un inventaire par une information précédemment négligée, mais que l'on trouve dans un autre dénombrement, indépendamment des découpages.




LA CONFIGURATION INFORMATIQUE

vention, de la parcelle au quartier, du quartier au réseau, selon ses interprétations. Les applications sont innombrables pour la recherche ou l'aménagement d'un territoire : l'influence d'un réseau, d'un projet sera immédiatement reconnue sur une économie ou une population dont on pourra évaluer les caractères. Si l'analyse l'exige, l'agrégation sera appliquée aux pixels d'une photo satellitaire selon un découpage lui-même sélectionné dans le système.

LE SYSTÈME "SAVANE"

Au milieu des années quatre-vingt, avant que de tels progiciels ne soient commercialisés, l'Orstom s'attacha au développement d'un Système d'Information Géographique. Il en résulta le système *Savane*, sur station de travail Sun, dont quelques applications sont ici présentées. Sa simplicité d'emploi et sa présentation fonctionnelle par menus déroulants en ont fait un outil des plus ergonomiques.



Sesbania rostrata
Nodules fixateurs d'azote. ORSTOM/ISRA
Cliché : C. Weiss.

Fonds Documentaire ORSTOM
Cote : Bx 20 900 Ex : 1

UN LABORATOIRE DE BIOTECHNOLOGIES VEGETALES A DAKAR

Fonds Documentaire ORSTOM



010020900

Le 29 juin 1990, l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), représenté par son directeur général, et l'Orstom, représenté par son président, ont procédé, sous le haut patronage du ministre du développement rural et de l'hydraulique du Sénégal, à la pose de la première pierre du laboratoire commun de biotechnologies végétales. Cette manifestation s'est déroulée à l'occasion des journées de réflexion sur l'avenir de la recherche agricole en Afrique, organisées par l'ISRA.

SON THÈME DE RECHERCHE

La lutte contre la désertification, la recherche concernant la régénération des sols en Afrique de l'Ouest et la recherche d'arbres sélectionnés à intérêt économique pour les zones tropicales, requièrent l'obtention d'un matériel végétal adapté aux conditions édaphiques et climatiques régnant en zones sahélienne et soudanienne. Pour des espèces à cycle biologique relativement long comme les espèces ligneuses, il est particulièrement intéressant de pouvoir utiliser un outil tel que la multiplication in-vitro, qui est une technique permettant de multiplier en grand nombre les mêmes génotypes pour les tester face à diverses conditions. Cela peut permettre de sélectionner les individus les plus adaptés aux diverses conditions du milieu. Par ailleurs, de nombreuses espèces végétales de ces régions sont aussi capables d'améliorer la fertilité des sols grâce aux micro-organismes symbiotiques qui permettent la fixation d'azote (*Rhizobium*, *Frankia*), ou une meilleure alimentation en phosphore (champignons mycorrhiziens). Il convient donc de sélectionner le matériel végétal en fonction de son aptitude à s'associer avec ces micro-organismes symbiotiques, et d'améliorer ses caractéristiques sur le plan agronomique ou forestier, puis de le multiplier de façon conforme.



A vegetal biotechnology laboratory opens in Dakar (Senegal)

On June 29 1990 Senegal's ISRA (Senegalese Institute for Agricultural Research) and Orstom inaugurated a jointly-managed laboratory for vegetal bio-technology research, in Bel Air, Dakar. The fight against desertification, research on the regeneration of West African soils and development of economically viable trees for Senegal's tropical zones are among the new laboratory's primary goals. They will enhance 10 years of experience accumulated by Senegalese microbiologists in the study of symbiotic systems. The nearby Orstom microbiology

laboratory, Dakar University and Senegalese governmental agencies will also contribute programmes to the new facility. Researchers hope to select species and to identify and multiply ideal genotypes through cloned in-vitro culture which will both reduce the long life cycles of certain species and accelerate proving and validation of elite varieties. The ISRA-ORSTOM laboratory is likely to become a useful tool for both geneticists and microbiologists, and mature into a force multiplier for pluridisciplinary research.

*Différents stades de floraison de Acacia seyal (Oursi, Burkina Faso) - Espèce très recherchée par le bétail et pour sa production de gomme
Cliché : M. Grouzis*



UN OUTIL DE CULTURE IN-VITRO

Au cours des dix dernières années, les microbiologistes du Sénégal se sont spécialisés dans l'étude des systèmes symbiotiques (symbioses fixatrices d'azote et symbioses mycorhiziennes), et ont acquis dans ce domaine une solide expérience. Les recherches ont porté en particulier sur trois types de systèmes fixateurs d'azote tropicaux :

- les légumineuses à nodules de tige (*Sesbania* et *Aeschynomene*),
- les légumineuses ligneuses (*Acacia*, *Prosopis*, *Azelia...*),
- les plantes actinorhiziennes (*Casuarina*).

Ces recherches se sont développées jusqu'ici en faisant appel le plus souvent à une approche microbiologique (écologie, physiologie et génétique microbienne). Au stade des connaissances actuelles dans ce domaine, ces systèmes symbiotiques doivent être également étudiés selon l'optique des physiologistes et généticiens des plantes-hôtes pour les plantes ligneuses. C'est aussi dans cette optique qu'il fallait un outil de culture in-vitro pour renforcer les études de microbiologie réalisées à Dakar, en vue du clonage des individus à analyser et pour la multiplication conforme des variétés retenues.

Ce laboratoire commun entre l'ISRA et l'ORSTOM sera donc un outil utile non seulement aux généticiens pour la production de géniteurs performants mais aussi pour les microbiologistes dans le cadre de leurs études concernant les symbioses.

MULTIPLICATION DES INDIVIDUS PERFORMANTS

L'objectif visé est de mettre au point une technologie permettant la multiplication des individus performants notamment dans le cas de conditions climatiques et édaphiques défavorables.

Les recherches porteront sur des systèmes susceptibles d'être utilisés à grande échelle dans les zones sahéniennes et soudaniennes, avec une priorité manifeste sur les arbres sahéniens. Il s'agira de multiplier un certain nombre d'individus jugés comme les meilleurs, pour confirmer leur supériorité en essais multiloaux et permettre ainsi d'obtenir les géniteurs favorables au milieu dans le cadre de vergers à graines. Il sera ainsi possible de retrouver une variabilité suffisante pour assurer la stabilité de ce matériel en zone tropicale. Pour arriver à réaliser cet objectif, l'ISRA et l'ORSTOM ont choisi de s'équiper d'un laboratoire faisant appel aux plus récentes technologies, notamment en ce qui concerne la régulation thermohygrométrique des chambres de cultures. Le souci de minimiser les coûts



Plants de *Sesbania rostrata*. ORSTOM/ISRA - Cliché C. Weiss.

de fonctionnement a conduit à la réalisation d'un ouvrage où toutes ces installations se trouvent entourées par des volumes tampon. De même la vocation pluriorganismes de ce laboratoire a été pris en compte dans le parti architectural, notamment avec un laboratoire central de plus de 55 m².

Les espèces ligneuses appelées à jouer un rôle majeur dans les programmes de reforestation seront prioritaires. L'amélioration devra porter sur les caractères suivants :

- vigueur juvénile (aptitude à une croissance rapide lors de la saison des pluies) ;
- rendement en biomasse ligneuse ;
- rendement fourrager (espèces fourragères) ;

- rendement en gomme (Acacias gommières) ;
- tolérance à diverses contraintes de l'environnement (aridité, salinité) ;
- aptitude à fixer l'azote ;
- résistance aux agents pathogènes.

Les légumineuses à nodules de tiges. Celles-ci sont caractérisées par un potentiel fixateur d'azote considérable et peuvent contribuer à la régénération des sols hydromorphes, notamment des sols de rizières. Il semble toutefois possible de les améliorer encore en sélectionnant des plantes ne présentant pas les inconvénients des plantes dont nous disposons actuellement (sensibilité à la photopériode, sensibilité à certains nématodes...).

APPROCHES A METTRE EN ŒUVRE

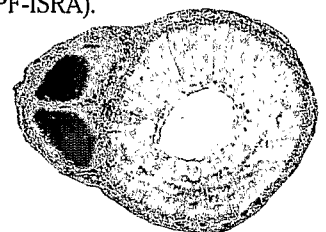
Pour réaliser cet objectif, ce laboratoire sera essentiellement orienté sur les techniques de micropropagation pour la multiplication par bouturage in-vitro des individus et la sélection d'individus d'élite en vue de la reproduction aussi conforme que possible de ces génotypes. Il y sera aussi réalisé des travaux portant sur les problèmes de sevrage (conditions de reprise du matériel végétal) et les techniques de rejuvénalisation des ligneux. Par ailleurs, les problèmes de sélection précoce devront être abordés ainsi que les études de pression de sélection en période de croissance in-vitro à même d'améliorer le potentiel adaptatif du matériel pour les zones écologiques dans lesquelles il doit être implanté.

COLLABORATIONS

Ce laboratoire de biotechnologies végétales, installé sur le site de Bel-Air, Dakar (à proximité du laboratoire de microbiologie Orstom), favorisera le développement des travaux menés par la DRPF-ISRA (Direction des Recherches pour la Production Forestière) et l'Orstom, notamment dans le domaine de la microbiologie et de la génétique. L'Orstom pour sa part poursuivra ses travaux sur les nodules caulinaires dans le cadre de ce laboratoire, sous réserve de l'acceptation de ce sujet par le Comité Exécutif, Comité Scientifique paritaire ISRA/ORSTOM ayant la responsabilité des programmes se déroulant dans ce laboratoire commun. Ce laboratoire intéressera également la Direction de la Conservation des Sols et du reboisement du Sénégal, et l'Université de Dakar où des recherches sur les cultures de tissus végétaux ont déjà été initiées.

Ce laboratoire, par sa conception et les travaux qui y seront réalisés, devra jouer un rôle pilote au niveau régional et aura une fonction d'accueil pour les divers chercheurs dont les travaux nécessitent l'utilisation de cet outil. Il aura bien sûr aussi une mission d'encadrement de stagiaires en formation. ■

Jean-Marc Leblanc
Département « Milieux et activité agricole » ORSTOM et Pape Sall (DRPF-ISRA).



Coupe d'*Aechynomene afraspera*
Cliché : Y. Dommergues