

LE FLAMBOYANT

Bulletin de liaison des membres du **RÉSEAU INTERNATIONAL ARBRES TROPICAUX**



N° 53 - décembre 2000 - 25 FF



LE FLAMBOYANT

N° ISSN : 1241 - 3712

Directeur de Publication :
Jean CLÉMENT.

Comité de lecture :
Michel ARBONNIER,
Claude BARBIER,
Urbain BELEMSOBGO,
Ronald BELLEFONTAINE,
Alain BERTRAND,
Georges Claver BOUNDZANGA,
François COLAS,
Jean ESTÈVE,
Jean-Jacques FAURE,
Lucie de FRAMOND,
Charles GUILLERY,
Kouami KOKOU,
François LAMARQUE,
Francis LECCIA,
Jean Joël LOUMETO,
Bernard MALLET,
Didier MÜLLER,
Bourama NIAGATÉ,
Mama NTOUPKA,
Delphine OUEDRAOGO,
Abdel Wedoud OULD CHEIKH,
Jean-Pierre PROFIZI,
Arthur RIEDACKER,
Gérard SOURNIA.

Secrétaires de rédaction :
Viviane APPORA, François BESSE.

Maquettiste : Viviane APPORA.

Impression : ARTECOM.

Remerciements : A. ATAYI-AGBOBLY,
P. BOURGOIN, D. LE TINEVEZ,
C. NDIKUMAGENGE.

SECRÉTARIAT DU RÉSEAU INTERNATIONAL ARBRES TROPICAUX

SILVA

21, rue Paul Bert
94130 Nogent-sur-Marne
FRANCE
Tél. : (33-1) 48.75.59.44
Fax : (33-1) 48.76.31.93
e-mail : silva@cirad.fr

Le Flamboyant est publié par l'Association SILVA avec le soutien financier de l'association des Forestiers Tropicaux Masqués et diffusé gratuitement en Afrique.

ABONNEZ-VOUS

au "Flamboyant"

4 numéros/an

Particuliers 80 FF
Institutions 200 FF
(contribution de solidarité)

Payable à l'ordre de SILVA par mandat postal ou chèque compensable en France.

SOMMAIRE

LE FLAMBOYANT N° 53 - DÉCEMBRE 2000

ÉDITORIAL

par F. BESSE et V. APPORA p 3

NOUVELLES DU RÉSEAU

- Congo par J.J. LOUMETO et J. MIZINGOU p 4
- Burundi p 4
- Burkina Faso par D. OUEDRAOGO et Y. KONATE p 5
- Togo par K. KOKOU p 6
- Niger et Cameroun p 7

L'ARBRE DU MOIS

- Ficus sycomorus par J. ONANA p 8

FORÊT

- Sylviculture continue, proche de la nature
par B. de TURCKHEIM p 11

RECHERCHE

- Taillis des formations naturelles au sud du Mali
par B. A.KELLY et O. I. DIALLO p 14
- L'arbre dans l'environnement urbain de Brazzaville
par D. NZALA et P. MIANKODILA p 18
- Propagation par greffage de trois espèces forestières
fruitières des zones tropicales sèches
par P. DANTHU et P. SOLOVIEV p 22

ÉCHOS DES TROPIQUES

- Connaître et encourager les paysans engagés dans un
projet agroforestier : Arboracle
par M. RIALLAND, F. MARY, G. SMEKTALA, B. CHARRE,
M. THOMANN, A. FLOQUET, T. DOSSCHE p 25

EN BREF

RIAT : Bénin, Burundi, Groupes de travail p 28

PHOTO DE COUVERTURE :

Ficus sycomorus (L.) ssp. gnaphalocarpa (Miq.) C.C. Berg :
plante pendant la fructification (Station IRAD de Sanguéré
Paul). Photo : J. ONANA.

Notre Président l'avait promis : au moins un Flamboyant en 2000 ! Voici donc l'unique numéro de l'année qui a pu être édité et diffusé grâce à la générosité de l'association SILVA Arbres Forêts et Sociétés et de l'association des Forestiers Tropicaux Masqués. Au nom des membres du Réseau International Arbres Tropicaux, des coordinations nationales et du comité de gestion du Réseau, nous tenons à remercier vivement ces deux associations qui ont accepté de soutenir Le Flamboyant malgré leurs modestes moyens.

L'année 2000 aura été une année difficile et riche d'enseignement.

Difficile, sans aucun doute...

Le financement du Réseau (par l'intermédiaire de l'association SILVA) a subi une profonde modification puisque, même s'il est assuré pour trois ans, la dotation annuelle du ministère français des affaires étrangères (MAE) a été divisée par deux. Malgré cette réduction drastique des moyens financiers du RIAT, rien n'est remis en question sur les points fondamentaux :

- le mandat de SILVA et du Réseau,
- le rôle joué par le Réseau pour l'expression des cadres et techniciens forestiers, agronomes, environnementalistes et d'une façon générale des partenaires du développement,
- le volume et la qualité des échanges entre ses 4 000 membres, au travers du Flamboyant, des travaux de groupes nationaux et des (trop rares) rencontres internationales,
- le contenu technique et scientifique des publications,
- l'indépendance éditoriale dans la mesure où nos seuls objectifs sont : communiquer, informer, former, proposer.

Un seul maître mot nous a été opposé par le MAE : autonomie. Le réseau doit être autonome. Mais est-ce que l'autonomie financière doit être un objectif, une raison de vivre... ou de mourir pour une association qui joue un tel rôle dans le paysage forestier et le développement ?

Riche d'enseignement...

... Parce que nous avons été dans l'obligation de faire des choix draconiens dans les priorités

- nous avons délibérément choisi de maintenir l'appui financier au fonctionnement des réseaux nationaux qui ont montré volonté et capacité à assurer un développement national (Burundi, Congo, Burkina Faso, Cameroun, Mali, Bénin...);
- le nombre de publications, y compris Le Flamboyant, a été réduit ;
- SILVA s'est séparée de Lucie de Framond, qui animait l'association, et de Paula Bourgoïn qui assurait, entre autres activités, la maquette du Flamboyant.

... Parce que le travail commun de groupes nationaux sur de grands thèmes a été facilité par l'obtention de financements spécifiques du gouvernement français. Deux thèmes ont été identifiés et pris en charge par sept pays qui ont deux ans pour mener leur travail :

- thème 1 : connaissances et mise en oeuvre des pratiques locales de gestion forestière durable (Bénin, Burkina, Cameroun, Gabon, Togo) ;
- thème 2 : utilisation des produits forestiers non ligneux dans le cadre de la gestion forestière durable (Bénin, Burkina, Burundi, Congo, Gabon).

... Parce que beaucoup d'entre nous, mais pas tous, ont pris conscience que le Réseau ne pourra vivre et n'avoir de raisons de vivre que si chacun s'implique avec détermination dans son fonctionnement.

... Parce que nous aurons assuré l'année 2000 lorsque ce bulletin vous parviendra, malgré des difficultés majeures et les craintes de devoir arrêter nos activités.

... Parce que des réseaux nationaux continuent de se mobiliser tandis que d'autres commencent à le faire. L'année 2000 a été riche d'actions, cette dynamique nationale devrait continuer en l'an 2001.

Et vous, que ferez-vous dès maintenant pour que le Réseau vive, pour tous ?

Nous souhaitons vous retrouver encore longtemps.

Meilleurs vœux pour cette nouvelle année !

François Besse, Viviane Appora

L'union fait la force, rejoignez les équipes nationales d'animation et coordination du RIAT !

Il est temps de nous faire parvenir des nouvelles de la vie du Réseau et des Réseaux : des articles pour diffuser vos expériences, des pages sur des Arbres du mois, des textes pour présenter vos activités ou vos réflexions sur les grands sujets d'actualité forestière, environnementale..., vos suggestions de sujets à traiter dans des numéros thématiques !

Bienvenue...

à Davy Le Tinevez qui porte main forte à V. Appora depuis octobre et pour seize mois. Il nous vient du DESS "Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales" après un séjour en Mauritanie.

AVIS AUX LECTEURS

Correspondance

Merci de mentionner dans vos courriers votre :

- nom en majuscule,
- prénom en minuscule,
- adresse sans omettre le pays.

Changement d'adresse

Pour tout changement d'adresse, veuillez indiquer l'ancienne et la nouvelle adresse afin de faciliter la gestion du fichier des membres du réseau.

NOUVELLES DU RÉSEAU CONGO

Séminaire "l'arbre et la forêt"

Les travaux du premier séminaire-atelier sur l'arbre et la forêt, organisé par le RIAT-Congo sur le thème «Quel mode de gestion pour une production soutenue et durable des forêts du sud-Congo», se sont tenus du 21 au 23 juin 2000 dans la salle des spectacles du Centre Culturel Français de Pointe-Noire. Ils se sont déroulés sous le patronage du Coordonnateur régional du réseau CORAF (Conseil des Responsables de Recherche Agronomique en Afrique de l'Ouest et du Centre), Directeur du Service National de Reboisement (SNR). Trois sessions thématiques ont été abordées :

- session 1 : Biodiversité en zone forestière,
- session 2 : Gestion des milieux forestiers,
- session 3 : Reboisements.

Les travaux se sont déroulés selon la chronologie suivante : présentation des exposés, travaux en atelier, présentation individuelle, travaux en commissions, réponse au questionnaire pour évaluer le fonctionnement de l'antenne nationale.

Treize exposés et trois posters ont été présentés. Les travaux en commission ont été sanctionnés par des propositions et des recommandations. Les actes seront prochainement disponibles.

Assemblée générale nationale

L'Assemblée générale nationale des membres du réseau congolais a eu lieu le 24 juin 2000 dans la salle de réunion du Service National de Reboisement. L'ordre du jour en était le suivant : 1- vérification du mandat ; 2- mise en place du Présidium ; 3- présentation du rapport d'activités de la Coordination nationale ; 4- présentation du rapport d'activités des sections locales ; 5- point sur le séminaire ; 6- programme d'activités et budget 2000-2001 ; 7- mise en place des instances nationales ; 8- divers.

Le Programme d'activités annuel 2000-2001 du réseau congolais est le suivant :

- 1- Édition, publication et diffusion d'Irvingia (feuille de liaison des membres du RIAT-Congo) ;
- 2- Vulgarisation et promotion du RIAT-Congo ;
- 3- Poursuite de l'étude des arbres à usages multiples ;
- 4- Assemblée annuelle des membres des bureaux locaux ;
- 5- Réunion annuelle des instances nationales ;
- 6- Acquisition du matériel et de l'équipement de secrétariat ;
- 7- Définition des thèmes de réflexion pour la rédaction d'articles ;
- 8- Création d'une section locale pour les deux régions administratives de la Cuvette et de la Cuvette Ouest ;
- 9- Établissement des relations avec des institutions de financement, des ONG et des associations types ;
- 10- Organisation d'un atelier pour la rédaction d'articles ;
- 11- Gestion courante du RIAT.

Les instances nationales se présentent comme suit :

Bureau exécutif national :

- Président : Joël J. LOUMETO
- Vice-Président : Georges Claver BOUNDZANGA
- Secrétaire : Alphonse MOUDILA
- Trésorière : Rosalie SAFOU-MATONDO.



Les participants au séminaire «l'arbre et la forêt au Congo».

Commission nationale de contrôle et d'évaluation :

- Président : Jean Simplicie MADINGOU
- Vice-Président : Ferdinand MOKONO
- Secrétaire : André OMBI.

Activités courantes

Quatre numéros du bulletin de liaison des membres du RIAT au Congo, *Irvingia*, ont été publiés en 2000 (grâce au soutien financier de l'association SILVA qui gère le secrétariat international du RIAT). De nombreux articles ont été soumis pour publication dans *Le Flamboyant*.

Conformément aux recommandations de l'assemblée générale nationale, des réunions locales devraient se tenir avant la fin de l'année 2000 dans le but de renouveler les bureaux des sections locales de Brazzaville, Pointe Noire et Dolisie. Deux réunions préparatoires se sont tenues à Dolisie en novembre ; elles traduisent la reprise des activités du Réseau dans cette localité après une interruption consécutive aux événements nationaux. L'assemblée de Pointe Noire est programmée le 16 janvier 2001.

Joël LOUMETO
BP 2820 Brazzaville
loumeto@hotmail.com

Joseph MIZINGOU
SNR BP 839 Pointe Noire

BURUNDI

Toutes les provinces ont participé à l'assemblée nationale tenue le 24 octobre 2000 à Bujumbura. Cette réunion fut l'occasion de revoir les membres qui avaient survécu à la crise sécuritaire qui sévit depuis 1993 et de décider ensemble de l'avenir du réseau national.

La coordination nationale a également organisé des rencontres et actions de promotion du RIAT dans les différentes provinces du pays (huit antennes provinciales ont vu le jour). Les visites de chantiers de reboisement et stations d'exploitation forestière

ont révélé qu'il restait beaucoup à faire dans le domaine de l'exploitation. L'encadrement de charbonniers et scieurs entre dans cette dynamique depuis trois ans et le RIAT-Burundi assure désormais l'interface entre l'État et la population. La participation de membres aux séminaires nationaux et internationaux a permis de mieux faire connaître le RIAT. Plusieurs membres ont rédigé des articles pour *Le Flamboyant*.

Salvator NDABIRORERE
Boniface NYAKAGENI
S/C : inecncfd@cbin.com

BURKINA FASO

Les membres burkinabé du Réseau International Arbres Tropicaux se sont rencontrés le samedi 29 juillet 2000 à Ouagadougou pour faire le point sur leurs activités, prendre connaissance des nouvelles orientations du Réseau et élaborer un plan d'actions pour les prochains mois. La journée s'est déroulée en trois temps : cérémonial d'ouverture, communications (par Delphine OUEDRAOGO et Yacouba KONATE) suivies de débats (sous la coordination de Sambou COULIBALY et Urbain BELEMSOBGO), élaboration du plan d'action 2000-2001.

Les membres du RIAT au Burkina Faso ne s'étaient jamais rencontrés auparavant. C'est donc une première que de réunir à Ouagadougou une trentaine de ces membres venus de plusieurs régions du pays.

RIAT au Burkina Faso

Il ressort de la communication sur les activités du RIAT au Burkina Faso que :

le RIAT/Burkina compte plus de 300 membres répartis dans les dix régions que compte le pays ;

L'Antenne, qui a toujours fonctionné de façon informelle, a mené les activités suivantes :

- mise à jour du fichier des membres ;
- liaison entre les membres (au niveau national et avec le Secrétariat de Nogent) et contribution, dans ce cadre, à la signature d'une lettre commune de soutien au *Flamboyant* par les membres ;
- rédaction de la lettre du réseau ;
- coordination de rédaction d'articles pour le *Flamboyant* et d'autres revues locales ou nationales ;
- diffusion du *Flamboyant* ;

les animateurs de l'Antenne ont représenté les membres à la rencontre de TORODI en novembre 1997 ; ils ont élaboré et soumis au Secrétariat technique de Nogent un plan d'action qui a été financé en 1998 (et grâce auquel cette rencontre s'est tenue).

La coordination nationale rappelle que la rencontre de TORODI a été un tournant décisif pour la vie du Réseau car elle a débouché sur la rédaction d'une Charte du RIAT, l'élaboration de plans d'actions des Antennes Nationales (réseaux nationaux Arbres Tropicaux) ; elle a aussi jeté les bases d'une réflexion vers une autonomie des Antennes.

Plan d'action 2000 - 2001

Statut de l'Antenne

Les membres ont décidé de maintenir le *statu quo* actuel, à savoir fonctionner de façon informelle tout en continuant de mener les réflexions pour une meilleure connaissance des membres et pour dégager des objectifs propres à l'Antenne. Les membres ont décidé de se rencontrer tous les six mois et la première rencontre devait se tenir durant la dernière quinzaine du mois de novembre 2000.

L'Antenne a cependant préféré muer cette rencontre nationale en réunions régionales. La première de ces rencontres,

qui a eu lieu à Ouahigouya dans le nord du pays, a permis de désigner le point focal de cette région et de mettre en place son bureau. Un comité technique de coordination coiffé par la Direction régionale de l'environnement et des eaux et forêts du Nord a aussi vu le jour avec pour première tâche, la coordination au niveau de cette région du travail des groupes thématiques sur le thème « connaissances et mise en œuvre des pratiques locales de gestion forestières durable ».

Une autre rencontre de ce genre qui était prévue pour la région des Hauts Bassins (Bobo Dioulasso), n'a pu se tenir pour des raisons de coordination. Les membres de cette région ont pu néanmoins élaborer leur programme de travail pour 2001.

La mise en place de l'antenne régionale de l'Est (région de Fada N'Gourma) est prévue pour le 12 janvier.

Après la mise en place des antennes régionales, les animateurs nationaux vont élaborer un budget des activités retenues par les rencontres.

Innovation 2000

L'innovation aujourd'hui au sein du RIAT est la mise en place de deux groupes de travail internationaux et un groupe national auxquels participent les membres du réseau burkinabé.

Les membres ont décidé qu'ils traiteront en priorité le thème « connaissances et mise en œuvre des pratiques locales de gestion forestière durable ». Le travail sera coordonné par le GEPRENAF (projet de Gestion participative des ressources naturelles et de la faune) et sera étendu aux ressources naturelles. Pour ce thème, les membres du Réseau publieront des articles (dans les journaux de la place et *Le Flamboyant*) ; effectueront des voyages d'échanges sur les expériences locales ; capitaliseront les résultats sous forme de livret et/ou vidéo ; une exposition sur les meilleures pratiques locales de gestion des ressources naturelles sera organisée sans doute au mois de novembre sur ce thème (elle présentera des cas concrets tels qu'un stand de Zai, un stand de RNA, un stand du PGRN, etc.).

L'Antenne avait déjà indiqué au Secrétariat, qu'elle travaillerait sur le thème du « rôle des femmes dans la gestion forestière durable », dont la coordination a été confiée à l'Amicale des Forestières du Burkina (AMIFOB) et sur « l'utilisation et gestion des produits forestiers non ligneux dans le cadre de la gestion forestière durable », qui va être coordonné par la Direction de la foresterie villageoise et de l'aménagement forestier (DFVAF) et le Centre national de semences forestières (CNSF). Les différents thèmes seront traités au niveau régional avant la synthèse au niveau national.

Delphine OUEDRAOGO s/c CONAGESE Ouagadougou, tél. 31 24 64, oueddelphine@hotmail.com

Yacouba KONATE Abcd, Ouagadougou, tél. 232939, yacouba.konate@moncourrier.com

Urbain BELEMSOBGO s/c GEPRENAF Banfora, tél. 88 02 54, ubelemsobgo@hotmail.com

Le compte rendu complet des réunions avec annexes est disponible auprès des animateurs nationaux du RIAT/Burkina.

TOGO

Mission de la secrétaire technique

Du 31 mai au 11 juin 2000, la Secrétaire Technique du Réseau International Arbres Tropicaux était dans notre pays pour la redynamisation du Réseau national. Suite à sa visite, les membres et sympathisants du RIAT-Togo ont pris un vibrant engagement pour finaliser l'œuvre, combien salvatrice, que Mme Viviane APPORA a menée. Afin d'informer tous les acteurs intervenant directement ou indirectement sur l'évolution de l'environnement togolais, V. APPORA et une équipe d'animation nationale du RIAT au Togo ont tenu des réunions dans le chef lieu des cinq régions administratives du pays (Kara, Savanes, Plateaux, Centre, Maritime). On se souvient que, à la réunion de synthèse à Lomé, les membres se sont engagés à retourner rapidement sur le terrain pour approfondir les contacts et décider d'une organisation qui permette de travailler concrètement ensemble. Les personnes rencontrées se sont engagées à diffuser l'information et à préparer les prochaines rencontres avec la délégation nationale. Les points essentiels à retenir sont :

- mettre à jour du fichier des membres et sympathisants ;
- organiser le réseau : les organes du réseau doivent être définis et la structure actuelle du bureau est remise en cause en raison de la redondance des attributions ;
- associer tous les secteurs (SOTOCO, DRDR, ONG, Affaires sociales, ATBEF, Exploitants forestiers, Artisans et Sculpteurs) sans oublier ceux qui mènent des actions isolées et se concerter ;
- déconcentrer le réseau dans les régions ;
- diversifier le type de membres : s'adresser plus particulièrement aux femmes et aux jeunes pour amplifier la diffusion de l'information ;
- élaborer des statuts et un règlement intérieur du Réseau ;
- installer le plus tôt possible les structures de base du Réseau ;
- organiser un atelier national au cours duquel le bureau national sera effectivement installé.

Dès le départ de V. APPORA, l'enthousiasme qui a marqué les membres du Réseau Togo, s'est révélé par l'idée de la création d'un comité qui réfléchirait sur la démarche à suivre. Ce comité s'est réuni dans la deuxième quinzaine de juin 2000 mais l'absence de certains membres du bureau exécutif a conduit les participants à reporter la réunion. Puis deux mois se sont écoulés sans que cette réunion qui devait insuffler un souffle nouveau au réseau n'ait lieu. Celle-ci a fini par se tenir dans la salle de réunion du projet AFRI à Davié le 1er septembre 2000.

Davié le 1er septembre 2000

Sept personnes seulement étaient présentes (sur une cinquantaine d'invitations).

Le président de séance, M. ATAYI AGBOBLY Ayi, a rappelé la visite de la Secrétaire Technique du RIAT et nos engagements lors de cette visite. Il a regretté que cette visite n'ait pas vraiment eu l'écho souhaité et que notre Réseau continue de mourir. Il a rappelé aussi notre situation actuelle par rapport au Réseau béninois, qui a pris un vrai envol, et demande qu'en-

La journée de l'arbre 1er juin 2000 aux alentours de Lomé. Photo : K. BATAWILA.

semble, les membres présents à cette réunion examinent les stratégies à mettre en œuvre pour sortir de l'impasse. Sur ce, deux points de discussions ont été évoqués dans l'ordre du jour présenté comme suit : mise en place des structures de base ; élaboration de programmes d'actions ; divers.

Mise en place des structures

L'évocation de ce point de l'ordre du jour a soulevé quelques questions et critiques sur l'état du bureau national existant. Des explications ont été demandées à M. AVOCHINO Magloire qui a présenté le bilan des activités menées par ce bureau et les difficultés rencontrées. Des discussions qui suivent ce débat, M. ATAYI a recentré ce point de l'ordre du jour autour de cinq questions auxquelles l'assemblée a apporté les réponses suivantes.

1. Nombre de points focaux

Cinq points focaux existent déjà (un par région administrative), mais ils demeurent inactifs, à cause d'un manque de motivation. Dans le but de sortir le Réseau du cadre restreint des forestiers et diversifier le type de membres, il a été proposé d'établir un zonage qui ne prenne pas en compte les régions administratives du Togo mais un regroupement des préfectures proches les unes des autres et en plus, de faire de Lomé une entité à part à cause de l'importance du nombre des membres qui y résident. Après analyse des participants les points focaux retenus sont présentés dans le tableau ci-contre.

2. Qui anime les points focaux ?

L'assemblée décide que « tout membre du Réseau, personne physique ou morale, doit être un point focal potentiel ».

3. Procédure d'installation des points focaux

Une note circulaire sera envoyée pour informer les points focaux de leurs attributions. M. A. a été désigné pour la rédaction et l'expédition de ces lettres. M. G. se porte volontaire pour s'occuper des frais du courrier.

Des réunions locales seront organisées pour informer les membres et identifier des personnes ressources pouvant animer les points focaux. Chaque point focal doit être composé de deux membres : un président et un secrétaire élus lors d'une assemblée sanctionnée par un procès verbal et en annexe la liste de tous les participants et leurs adresses. Ce document doit être



envoyé au bureau provisoire avant le 15 novembre 2000. Pour la réunion devant désigner les animateurs, une lettre doit être adressée au bureau national afin qu'un délégué fasse le déplacement. Fin 2000, seuls Lomé, Plateaux 1, Plateaux 2 et centrale 1 ont tenu leur réunion.

4. Rôles des points focaux

Se référer à la charte du RIAT.

Programme 2000-2001	Commission en charge
Préparation et installation des points focaux	cf. paragraphes ci-dessus
Élaboration d'un budget et recherche des fonds	MM. KOKOU, DEFLY, GNRONFOUN
Élaboration des statuts et règlement intérieur du Réseau	MM. ATAYI, GBADOE, SELEKOU, GNRONFOUN
Organisation du Congrès National prévu pour la fin du premier trimestre de l'an 2001	MM. AGBENOKO, AVOCHINOU + 1 membre des commissions ci-dessus

Élaboration de programmes d'actions

Les actions à mener pour asseoir le Réseau dans les prochains mois sont présentées dans le tableau ci-dessus.

Groupe de travail
“Connaissance et mise en oeuvre des pratiques locales de gestion forestière durable”

POINTS FOCaux	Personnes ressources
REGION MARITIME Lomé (Ville de Lomé et banlieues) Maritime 1 (Aného, Tabligbo, Vogon) Maritime 2 (Tsévié, Avé)	KOKOU Kouami / GNRONFOUN Koffi Chef d'Antenne de l'Environnement EQUINAT (ONG)
REGION DES PLATEAUX Plateaux 1 (Kpalimé, Agou, Dayes, Kpéléà) Plateaux 2 (Atakpamé, Amlamé, Badou, Est-Mono) Plateaux 3 (Notsé, Moyen-Mono)	ADETOP (ONG) M. ASSEDI M. AYIVIGAN
REGION CENTRALE Centrale1 (Blitta, Sotouboua) Centrale2 (Sokodé, Tchamba)	M. YADJASSAN Mme AMEWO (IRCOD, ONG)
REGION DE LA KARA Kara 1 (Bassar, Guerim Kouka) Kara 2 (Kara, Bafilo, Pagouda) Kara 3 (Kanté, Niamtougou)	Chef d'Antenne de l'Environnement PADES (ONG) Chef d'Antenne de l'Environnement
REGION DES SAVANES Savane 1 (Mango) Savane 2 (Dapaong, Tandjouaré) Savane 3 (Mandouri)	M. DJATO Bama RAPHIA (ONG) Chef d'Antenne de l'Environnement

Un plan de travail a été établi par MM. ATAYI-AGBOBLY, GNRONFOUN-KODOVI, KO-KOU. La mise en place du groupe de trois personnes et la préparation de questionnaires sont programmées pour janvier 2001, la réalisation des enquêtes et leurs dépouillement et analyse auront lieu entre février et avril.

Kouami KOKOU
 s/c UNB-Fac. Sciences - écol.végétale-Lomé, kokoukouami@hotmail.com

NIGER : Boubacar GAMATIE invite tous ceux qui veulent faire vivre le RIAT au Niger à le contacter à la DE : s/c gsudesao@intnet.ne

Divers

M. AVOCHINOU est désigné pour rédiger les notes circulaires dans un bref délai. M. KOKOU est chargé d'actualiser la liste des membres et les faire parvenir au bureau avant le départ des courriers vers l'intérieur du pays. Il prendra contact avec le RIAT Bénin pour des échanges d'idées. M. ATAYI est désigné pour rassembler toute la documentation nécessaire à l'élaboration des statuts du RIAT-TOGO.

Enfin, dans son mot de clôture, M. ATAYI a remercié tous ceux qui étaient présents à la réunion en particulier l'ONG EQUINAT et espère que d'autres ONG viendront nombreuses à nos prochaines assises.

CAMEROUN

L'animation continue sous la coordination nationale de NTOUPKA Mama avec le soutien de toute une équipe dont BOUMNSO Godefroy (secrétaire général) et ELLA Magloire (trésorier).

Des rencontres locales ont été organisées ; un bulletin de liaison national, *Caïlcédrat*, est en cours de réalisation ; un encadrement de clubs «Amis de la nature» dans les établissements scolaires est mis en oeuvre ; des émissions radio sont proposées.

La coordination nationale peut être jointe à l'IRAD (forêt) de Maroua (BP 222) : coton.maroua@camnet.cm.

Ndlr : le compte-rendu complet de la mission de la ST et de la réunion de Davié sont disponibles auprès de la coordination nationale du RIAT au Togo (ou du secrétariat technique à Nogent) ; il est possible que certaines personnes rencontrées par la ST n'aient pas reçu le compte-rendu de mission, qu'elles n'hésitent pas à se faire connaître au ST !

FICUS SYCOMORUS (Moraceae)

Noms

Nom scientifique

Ficus sycomorus (Linné) ssp. *gnaphalocarpa* (Miquel) C.C. Berg.

Adansonia 20 (3) : 272 (1980) ; type Schimper 874, Éthiopie (holo- L ; iso- K, P).

Les synonymes sont : *Sycomorus gnaphalocarpa* Miquel, *Ficus gnaphalocarpa* (Miquel) A. Richard, *Sycomorus trachyphylla* Miquel, *Ficus trachyphylla* (Miquel) Miquel, *Ficus damarensis* Engler.

Noms vernaculaires

Parmi les noms vernaculaires, on citera (GASTON & FOTIUS, 1971 ; ONANA, 1992) :

malinké	: n'touro, toro-toro,
dogon	: ga,
haoussa	: baouri, baouré,
mossi	: kankanga,
ouolof	: santou, gan,
tamachek	: baouri,
arabe	: djimeyz, djimeyz el abiet,
baguirmi	: mbaya,
fulfuldé	: ibbi, ibbe.

Distribution

L'espèce est commune dans les savanes boisées soudano-guinéenne et soudano-sahélienne. Dans la province du Nord-Cameroun, la sous espèce *gnaphalocarpa* se rencontre sur une gamme variée de sols, mais préfère les stations fraîches, les sols profonds et alluvionnaires le long des rivières.

Ce figuier originaire d'Éthiopie (AUDRU, 1985) se rencontre des îles du Cap Vert jusqu'au Soudan et à travers l'Afrique orientale jusqu'en Angola et au Zimbabwe.

Description-biologie

Ficus sycomorus se reconnaît par son latex blanc abondant virant rapidement au jaune en présence de l'air. Ce figuier fortement branchu a un feuillage dense. On note un polymorphisme* foliaire chez cette espèce (AUDRU, 1985). Les feuilles sont alternes, simples, entières, orbiculaires ou cordiformes à bords sinueux ou légèrement dentés. Les bourgeons terminaux sont entourés d'une stipule caduque qui recouvre la jeune feuille. L'espèce est sciaphile* et peut atteindre 25 m de haut en cas de compétition. L'écorce est chlorophyllienne.

Les figues* solitaires ou par deux sont de couleur verte et deviennent rouge ou orangé à maturité. Elles se développent à l'aisselle des feuilles ou sur la partie défeuillée des rameaux de l'année. Ces faux fruits sont globuleux ou obovoïdes-globuleux



Vue externe de la figue de *Ficus sycomorus* (L.) ssp. *gnaphalocarpa* (Miq.). On observe les bractées externes latérales fermant l'entrée de la figue. Photo : J. ONANA.

de 3-4 cm de diamètre (AUDRU, 1985). Ils deviennent plus petits

(1,24 cm x 1,5 cm) et très nombreux chez les individus âgés. Ils sont portés par des pédoncules longs de 1,5 cm et 0,6 mm d'épaisseur. Les figues présentent un orifice appelé ostiole par lequel pénètre le pollinisateur*. L'ostiole est fermé par deux types de bractées : les cinq bractées externes (photo ci-dessus) sont latérales, triangulaires de 3 mm de long et de 2 mm de large, pubescentes ; les bractées internes nombreuses sont recourbées vers le centre de la figue. Trois bractées basalement soudées, semi-circulaires, longues de 2-3 mm et larges de 3-4 mm environ sont situées sous le réceptacle formant une sorte de cupule.

Les fleurs se forment à l'intérieur de la figue. On distingue les fleurs pistillées et les fleurs staminées.

Les fleurs pistillées ont quatre à cinq pétales longs de 1,5-2,5 mm (BERG *et al.*, 1985), de forme plus ou moins irrégulière et fendus, souvent coudés et étroits, partiellement soudés ou libres, avec des stigmates allongés. On en distingue deux types :

- les fleurs à graines (sub) sessiles à style long de 1,5-2,5 mm ; à stigmate allongé,
- les fleurs à galles sub-sessiles ou à pédicelle atteignant 2,5 mm à stigmate plus court normalement tronqué.

Les fleurs staminées sont sessiles avec des bractées sous-tendantes longues de 2-3 mm, un périanthe long de 1,5-2 mm, deux ou trois étamines sur des filets courts avec des anthères longues de 1-1,5 mm. Un pistillode est souvent présent.

Le pollinisateur qui a été décrit dans plusieurs pays (Sénégal, Côte d'Ivoire, Guinée, Nigeria, Kenya, Yémen, Éthiopie, Tanzanie, Mozambique, Afrique du Sud, Zimbabwe, Zambie) est du genre *Cecatosolen* et est abrité par les fleurs à galles.

Ficus sycomorus produit beaucoup de fruits. Malgré cette prédisposition à la régénération, la propagation naturelle de l'espèce est faible. En effet, les graines tombées au sol, après la consommation des figues par les oiseaux ou les ruminants, ont très peu de chance de donner des plantules pouvant résister à la concurrence des herbacées. L'écologie de cette plante en zone soudanienne correspond à des parcours très fréquentés par le bétail où la strate herbacée passe complètement entre les dents des animaux, quand elle n'est pas détruite par les feux. Pour s'adapter à son environnement, l'espèce émet de nombreux drageons, ce qui permet à quelques individus de se développer malgré la prédation. Dans certains bas-fonds cependant, les jeunes plants peuvent se développer abondamment et donner naissance à des colonies importantes.

Utilisations

Fourragère

Les feuilles constituent un excellent fourrage qui est commercialisé dans de nombreux centres urbains en zone soudano-sahélienne (ONANA, 1992, 1995).

Dans tous les sites accessibles et proches de grandes agglomérations, les pieds de *Ficus sycomorus* sont sévèrement émondés chaque année par les éleveurs. Cette surexploitation se traduit par l'émission de rejets de plus en plus petits et une interruption du cycle biologique de la plante (photo ci-contre). Les individus ainsi traumatisés ne survivent que grâce à l'assimilation chlorophyllienne assurée par l'écorce. L'exploitation fourragère de l'espèce est donc la principale menace à sa survie dans le système agro-pastoral traditionnel où elle se rencontre dans de nombreux parcs arborés.

Les fruits sont également très appréciés par les ruminants.

Alimentation humaine

Les fruits sont consommés frais ou secs par l'homme en zone soudano-sahélienne.

Cette exploitation reste cependant assez limitée à cause de la forte concentration du pollinisateur dans les figes. Pour s'en débarrasser, les figes sont ouvertes et exposées au soleil pendant quelques minutes. Il est aussi fréquent de rencontrer des figes parasitées. Certains paysans trouvent aussi que celles-ci sont trop poilues.

Les figes sont également consommées cuites avec le couscous de mil. On en tire aussi une boisson alcoolisée.

Socioculturelle

En zone soudano-sahélienne du Cameroun, certaines espèces ligneuses sont protégées par les populations pour leurs usages déjà reconnus. Ces espèces marquent le paysage par leur présence dans les parcs arborés, autour des concessions ou alors dans des places publiques. C'est ainsi que de grands individus de *Ficus sycomorus*, ayant actuellement une envergure supérieure à 10 m, ont été conservés au cours des générations dans les villages comme arbre à palabre ou d'ombrage (photo ci-contre).

En Égypte, le bois de *F. sycomorus* a servi à fabriquer des sarcophages.



Ficus sycomorus (L.) ssp. *gnaphalocarpa* (Miq.) C.C. Berg sévèrement émondé dans un parc arboré sur l'axe routier Pitoa-Adoumri. Photo : J. ONANA.

Sylviculture

Multiplication

Les graines sont récoltées par filtrage après dilution du contenu des figes mûres dans de l'eau (ONANA, 1992). Un pré-séchage des semences est nécessaire avant le semis : il consiste à étaler sur du papier ou dans une assiette les graines fraîchement récoltées et à les exposer au soleil pendant trois à quatre heures. Les semences récoltées et séchées peuvent être conservées dans des boîtes hermétiquement fermées pendant environ vingt mois.

L'élevage des plants en pépinière est le mode de multiplication le plus facile à réaliser (photo p. 10). Pour cela, un terreau

standard, composé de sable et de limon* à volume égal, est recommandé. Compte tenu des faibles dimensions des semences, celles-ci sont déposées à la surface du terreau dans des petits sillons de 1-2 mm de profondeur et recouvertes par une paille fine afin d'éviter leur dispersion pendant l'arrosage et de garder une certaine humidité à la surface du terreau. Une ombrière peut être indispensable en fonction de la température ambiante. Un arrosage matin et soir est nécessaire afin de ne pas interrompre la germination. Le délai de germination est de huit jours. Celle-ci peut s'étaler sur trois à quatre semaines. Après la germination des graines, les plants sont élevés en pépinière pendant trois à quatre mois avant d'être transplantés.

Quelques paramètres de la croissance des plants (taille et circonférence des individus, taille des feuilles) ont été mesurés en station sur deux populations dont une élevée dans une pépinière à pots transparents et l'autre dans une pépinière à pots noirs. Les données ont été collectées sur des plants en cours de sevrage donc tout juste avant leur transplantation. Les premières analyses de ces données mettent en évidence une différence significative de la croissance des plants favorable à ceux élevés dans la pépinière à pots transparents.

Il semble donc recommandé d'utiliser si possible des pots transparents à la place de ceux à couleur noire en vue d'une production de plants plus vigoureux en pépinière (ndlr : cependant des données complémentaires seraient souhaitables pour confirmer cette conclusion).

La croissance initiale de l'espèce est rapide. Le système racinaire est pivotant et atteint 75 cm au bout de douze mois.

Contrairement aux autres espèces de figuier, le bouturage de *Ficus sycomorus* dans l'optique d'une vulgarisation en milieu paysan ne donne pas satisfaction.



Ficus sycomorus (L.) ssp. *gnaphalocarpa* (Miq.) C.C. Berg. : arbre à palabre sur la place du marché à Badijouma près de Garoua. Photo : J. ONANA.

Plantations

Le sevrage des plants en pépinière se fait progressivement pendant la semaine précédant la transplantation en diminuant le rythme d'arrosage de moitié. Celle-ci a lieu trois à cinq mois après la germination des graines. À ce stade, les plants ont 35-40 cm de hauteur et présentent une circonférence de 4,5-6 cm. Au-delà de cinq mois, les racines des plants se développent abondamment hors des pots ce qui rend l'opération de transplantation pénible.



Jeunes plants de *Ficus sycomorus* (L.) ssp. *gnaphalocarpa* (Miq.) C.C. Berg âgés de trois mois en pépinière à la station IRAD de Garoua.
Photo : J. ONANA.

En zone soudano-sahélienne, les paysans se trouvent souvent submergés par les travaux de semis et d'entretien pendant les deux premiers mois de la saison des pluies. Aussi, il est recommandé de transplanter les plants de ce ligneux fourrager directement dans les champs de céréales afin d'éviter l'allongement des temps de travaux.

La plantation des plants a lieu dès que les pluies sont bien installées (juin en zone soudano-sahélienne).

Les densités de plants conseillées sont fonction du type d'aménagement envisagé : 6x6 m (environ 275 pieds/ha) dans les systèmes pastoraux, et 18x12 m (environ 47 pieds/ha) dans les systèmes agroforestiers pour permettre un labour mécanique ou au boeuf de trait.

GLOSSAIRE

Figure : réceptacle florifère plus ou moins charnu en forme de sac, muni d'un orifice très étroit appelé ostiole, et dont les parois internes sont tapissées de très nombreuses fleurs minuscules, mâles, femelles ou stériles (BOULLARD, 1988).

Limon : élément de base constituant la texture du sol : les limons sont des particules minérales dont la taille est comprise entre 2µm et 20µm (RAMADE, 1993).

Pollinisateur : agent assurant le transport du pollen des pièces mâles jusqu'aux pièces femelles.

Polymorphisme : propriété que possèdent certains végétaux capables de différencier les mêmes organes (feuilles par exemple) sous plusieurs formes (BOULLARD, 1988).

Sciaphile : végétal qui préfère l'ombre.

Après la plantation, la défoliation par les chenilles est très fréquente et même souvent très sélective. En zone d'élevage, la partie aérienne des jeunes arbustes est souvent consommée en même temps que les résidus de récolte. Malgré la sévérité des attaques, les plants de *Ficus sycomorus* subsp. *gnaphalocarpa* redémarrent l'année suivante dès l'arrivée de la saison des pluies.

Conclusion

Ficus sycomorus est un arbre à usages multiples en zone soudano-sahélienne : alimentation humaine et animale, ombrage.

Dans certaines régions comme le nord du Cameroun, cette espèce est menacée de disparition si des précautions ne sont pas prises dès maintenant pour lancer un programme de sauvegarde dans son milieu naturel. Malgré les résultats obtenus par la recherche, son utilisation est encore timide dans les campagnes de reboisement et de vulgarisation sylvicole. Une opération de conservation a été lancée au niveau de la station de l'Institut de recherche agricole pour le développement (IRAD) de Garoua où des plantations de quatre générations différentes (en quatre vagues) couvrant une superficie d'environ huit hectares ont été réalisées depuis 1987.

Un programme d'amélioration génétique devrait être mené en vue d'obtenir des figuiers compatibles avec chaque type d'usage. Des essais de gestion en cours sur des plantations à la station IRAD de Garoua permettront de proposer au développement les rythmes d'émondage compatibles avec la possibilité de régénération de l'espèce.

Joseph ONANA

Station IRAD Agropastoralisme
BP 415 Garoua CAMEROUN

Bibliographie

- AUDRU J., 1985. Quelques figuiers d'Afrique de l'Ouest (Genre *Ficus*, Moracées). Études et synthèses de l'EMVT n°3. IEMVT, Maisons-Alfort. 142 p.
- BERG C.C., HIJMAN M.E.E., WEERDENBURG J.C.A., 1985. Flore du Cameroun. Vol. 28 Moracées (incl. cécropiacées). CEPER, Yaoundé. 298 p.
- BOULLARD B., 1988. Dictionnaire de Botanique. Paris. 398 p.
- GASTON A., FOTIUS G., 1971. Lexique de noms vernaculaires de plantes du Tchad. Tome 1. Noms scientifiques - Noms vernaculaires. ORSTOM / IEMVT, Fort-Lamy (Tchad). 86-87.
- ONANA J., 1992. Étude monographique d'un fourrage ligneux du Nord-Cameroun : *Ficus sycomorus* L. subsp. *gnaphalocarpa* (Miq.) C.C. Berg. 1 - Multiplication et croissance. Rév.Elev.Méd.vét. Pays trop., 45 (2): 191-196.
- ONANA J., 1995. Les ligneux fourragers du Nord-Cameroun. 1 - Inventaire et phénologie. Rév.Elev.Méd.vét. Pays trop.48(2): 213-219.
- RAMADE F., 1993. Dictionnaire encyclopédique de l'Écologie et des Sciences de l'Environnement. Ediscience international, Paris. 822 p.

SYLVICULTURE CONTINUE, PROCHE DE LA NATURE

Principes - Objectifs - Mise en oeuvre - Résultats

Brice de TURCKHEIM, Président de PRO SILVA France et membre du conseil d'administration de PRO SILVA Europe, a rédigé cet article à l'attention des membres du RIAT. Il expose comment, dans les pays européens, le modèle de la futaie équienne¹ et monospécifique, basé sur une approche rationaliste et systématique, devient de moins en moins opposable aux aspirations de nos concitoyens, usagers des forêts pour leur plaisir et la détente, en dehors du stress urbain. Cet article doit nous alerter sur les offres d'une expertise du Nord, qui ne présenterait qu'une seule approche à reproduire dans les pays du Sud, sous prétexte de simplification et de rentabilisation des écosystèmes forestiers actuels. Si de telles approches simples peuvent être défendues pour la gestion de boisements artificiels (teckeraies, pinèdes ...), elles méritent quand même d'être confrontées à d'autres approches, plus complexes, mais davantage aptes à prendre en compte les forêts naturelles tropicales. Il nous semble important de présenter à nos membres les évolutions qui traversent les sylvicultures. Nous vous souhaitons bonne lecture de cet article et nous attendons vos remarques sur ce thème. D.M.

11

Inévitable multifonctionnalité de nos forêts

Notre société, de rurale, devient de plus en plus urbaine : bientôt 80 % de nos compatriotes vivront dans de grandes villes. Se détachant de plus en plus des réalités économiques de la gestion des espaces naturels, mais ayant de plus en plus de connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes, ils ont d'autres exigences que leurs parents sur la conduite des forêts.

Compte tenu de l'artificialisation du cadre de vie de la population, la forêt reste le refuge de nature par excellence. Elle doit d'abord protéger la biodiversité, être une banque de gènes pour le futur et protéger l'espace de vie contre les agressions de la vie moderne. Elle doit être un lieu de détente, de rêverie, de ressourcement pour les citoyens qui veulent échapper à leur cadre de béton, de goudron, de routes et d'autoroutes. Elle doit protéger contre les risques naturels, les avalanches, l'érosion, les glissements de terrain. Son rôle, actuel et surtout futur, dans l'approvisionnement en eau pure ne peut pas être surestimé.

Et en même temps, la valeur des bois produits, comparée aux coûts de production, notamment aux prix du travail, ne cesse de se dégrader avec l'augmentation du niveau de vie, entraînant la chute de la rentabilité des forêts.

Il est donc impératif de rechercher des modes de gestion, économes de frais et de travail, produisant du bois de valeur, tout en assurant à la population les services divers, non marchands, qu'elle exige.

Compte tenu du faible taux de boisement de nos pays, du morcellement des forêts, et de la forte densité d'habitants au kilomètre carré, il ne peut pas être question de créer un zonage strict des fonctions de la forêt, tel qu'il peut être admis dans certains pays n'ayant pas les mêmes caractéristiques.

La multifonctionnalité de nos forêts doit être la règle, de même que leur continuité², ce qui n'exclut nullement que certaines fonctions soient prioritaires dans tels endroits et d'autres ailleurs.

¹Futaie équienne : récolte en une fois des arbres de toutes les dimensions dans la classe d'âge la plus élevée.

Futaie irrégulière ou jardinée : récolte progressive des gros bois dans les trois ou quatre classes d'âge les plus élevées.

²La continuité des forêts ou des écosystèmes implique que toutes les fonc-

La bonne réalisation de tous les objectifs implique aussi une excellente stabilité des peuplements (pour résister à tout agent biotique ou abiotique qui les agresse), ainsi que leur grande flexibilité, assurant par leur dynamique interne leur reconstitution après des événements destructeurs qui ne peuvent jamais être exclus.

Forêts tempérées

Les connaissances sur la dynamique des écosystèmes forestiers progressent vivement depuis quelques décennies, grâce, notamment, à l'étude des forêts vierges ou peu influencées par l'activité humaine.

Les forêts vierges des zones à climat tempéré, notamment d'Europe centrale, sont caractérisées par une structure en mosaïque souvent très compliquée, dans laquelle les unités homogènes d'arbres de même stature couvrent rarement plus de 20-30 ares. Les catastrophes, couchant des peuplements sur de grandes surfaces, y sont relativement rares, contrairement à ce qui advient dans les forêts vierges boréales ou de haute montagne, beaucoup plus régulières, ainsi que dans les forêts régulières, d'origine humaine, à but économique strict.

Le matériel sur pied est souvent très élevé, se situant par exemple dans les hêtraies et les sapinières des Carpates vers 800 à 1 000 m³/ha, avec des pics à 1 200 - 1 300 m³/ha. Il est composé d'une majorité de gros et très gros bois, et, entre les diverses phases de développement (phases juvéniles, optimales, sénescences), les variations de volume sur pied ne dépassent guère 30 à 50 % sur de petites surfaces.

Principes d'une sylviculture continue

La sylviculture continue, proche de la nature, essaie de mettre en place, dans les forêts à but multifonctionnel et notamment économique, un traitement inspiré par les lois de la dynamique des forêts naturelles, mais avec le but de satisfaire les besoins du propriétaire et de la collectivité humaine.

tions soient réalisées en continu : la biomasse ne subit pas de changements brutaux, les processus biochimiques du sol ne sont pas interrompus, par exemple par une exposition au soleil, à la pluie et au vent, sans abri, à la suite d'une coupe rase de surface importante. Le micro climat forestier est maintenu constant dans le temps et sur toute la surface.

Les principes de gestion les plus importants sont les suivants.

a) La recherche du meilleur fonctionnement du système, de sa vitalité, de sa santé est la condition nécessaire d'un succès. En effet, il n'est pas possible de demander les meilleurs services à un écosystème malade ou instable. Cette recherche implique des soins continus aussi bien au sol qu'au peuplement. Les coupes rases seront évitées dans toute la mesure du possible, de même que les dégâts d'exploitation et de débardage.

b) Les soins aux peuplements s'intéressent en premier lieu à chaque individu : quel que soit le degré de développement, ou la phase d'évolution, l'individu le plus «fonctionnel»³ sera toujours favorisé, au détriment des tiges moins performantes. Et tout sacrifice d'exploitabilité sera évité, qu'il s'agisse de récolter trop tôt un arbre encore poussant en valeur, ou trop tard un arbre suranné, ou sur-mûr. En règle générale, de jeunes tiges ne seront pas favorisées si la condition en était le sacrifice d'un arbre encore poussant en valeur.

c) Les recrues, essentiellement d'origine naturelle, seront obtenus et soignés sur la plus grande surface possible, à l'abri des grands producteurs qui les protègent, les sélectionnent et les éduquent.

d) L'emploi d'essences étrangères à la station n'est nullement exclu. Mais il sera mis en oeuvre avec un certain nombre de règles de prudence, pour ne pas déstabiliser l'écosystème naturel en place.

e) En vue de l'enrichissement et de l'amélioration de la biodiversité, les espèces rares ou minoritaires seront systématiquement favorisées. De même de gros arbres, au-delà du diamètre d'exploitabilité, seront conservés, ainsi que des arbres morts et des arbres à cavités.

Des traitements sylvicoles proches de la nature

Les mesures concrètes de traitement sylvicole sont essentiellement la coupe de bois et les soins au peuplement. La coupe est multifonctionnelle, c'est-à-dire qu'une même opération, dans une même parcelle, vise plusieurs objectifs. Elle récolte des arbres arrivés à maturité, définis selon des diamètres objectifs variables selon la station, l'essence, sa qualité, sa vitalité ainsi que les risques de perte de valeur. Les meilleures tiges sont favorisées par la coupe de voisins qui les gênent et les empêchent de se développer harmonieusement : le meilleur étant l'arbre de la qualité supérieure, de bonne santé, sans tares ni défauts, dont le choix nécessite une approche, une réflexion très complexe ; ou dans le cas de forêts à objectif prioritaire autre que la récolte, c'est l'arbre qui réalise au mieux ces objectifs.

Les régénérations de bonne qualité - du point de vue de l'essence en place, de sa santé, de la conformation des tiges - seront éclairées selon leurs besoins de lumière.

D'une manière très générale, une bonne structure horizontale - la mosaïque de petits peuplements élémentaires - et verticale - une grande dispersion des diamètres et des hauteurs - sera recherchée chaque fois qu'il n'en résulterait pas un sacrifice d'exploitabilité, la définition de cette structure étant évidemment variable selon les essences en place et selon les stations.

³ La «fonction» principale d'un arbre n'est pas nécessairement et uniquement la production des bois de valeur : elle peut aussi être la stabilité

Aperçu de la structure irrégulière d'une futaie (issue de semis) feuillue.
Photo : E. de TURCKHEIM.



Les soins culturaux sont exécutés avec une grande prudence, en temps utile. Ils seront aussi légers que possible et se limiteront à recéper des tiges endommagées par l'exploitation, celles qui dominent de meilleurs qu'elles - meilleurs s'appliquant aussi bien à l'espèce qu'à sa qualité et sa vitalité -, à élaguer des tiges d'avenir si les basses branches ne tombent pas naturellement. Le minoritaire précieux sera très généralement favorisé. Les dépressages peuvent généralement être économisés, car l'éducation en demi-ombre et la concurrence des grands arbres ajoutée à celle des tiges de même génération éliminent impitoyablement les tiges les moins vigoureuses, et aboutissent à une diminution naturelle et sans frais de la densité des fourrés.

Premiers résultats

Les résultats d'une telle gestion sont variables selon les circonstances, mais, dans la quasi généralité des cas, les peuplements obtenus ressembleront aux peuplements naturels, dans lesquels, toutefois, les phases de vieillissement et de régénération seront fortement court-circuitées, les beaux arbres récoltés avant leur décrépitude, et les arbres de mauvaise qualité éliminés dès leur plus jeune âge.

Le matériel sur pied est généralement élevé, avec une forte proportion de gros arbres, dominant des recrues plus ou moins poussants. Les variations de volume sont faibles, le sol n'étant jamais, ou que très exceptionnellement, découvert, mais le volume maximum restant souvent au-dessous du volume des peuplements réguliers juste avant la mise en régénération.

En raison de la continuité du couvert, toutes les fonctions liées à ce couvert sont accomplies harmonieusement : protection de la biodiversité, protection contre les cataclysmes naturels, biotiques ou abiotiques, espaces de promenade, de détente, de ressourcement, beaux paysages harmonieux sans coupures.

Sur le plan économique, les résultats ne sont pas moins satisfaisants : la production de bois est concentrée sur les grosses dimensions, d'une haute valeur, en diminuant la récolte de petits bois souvent déficitaires, et avec une grande économie de moyens humains.

Ainsi que le prouvent de nombreux exemples, en France et en Europe centrale et orientale, mais aussi des études théoriques sur modèles, l'excédent des recettes sur les dépenses est augmenté par l'adoption d'une sylviculture proche de la nature.

Mais également dans les forêts à but prioritaire autre que de production, la dite sylviculture permet d'obtenir les services demandés à moindres frais, ce qui est aussi une expression d'une meilleure rentabilité.

de l'ensemble, la protection de bons arbres, du sol, l'habitat d'animaux rares, etc.

Contraintes et perspectives

Les difficultés rencontrées pour l'application d'un tel traitement sont essentiellement les besoins quasi illimités de formation des intervenants à tous les titres, tous les échelons hiérarchiques, du bûcheron au propriétaire ou à son représentant. Une exploitation soigneuse est nécessaire. Et pour les responsables techniques, il n'est pas facile (surtout quand l'expérience et la routine sont importantes) de changer complètement l'approche intellectuelle des problèmes. Il est difficile de se séparer de toutes notions d'âge, de révolution, de surface d'équilibre, notions importantes dans l'aménagement des futaies régulières équiennes.

Toutefois, la bonne connaissance des lois écologiques donne aux intervenants une liberté d'agir passionnante et enrichissante, bien loin d'un carcan, de normes, de règles, de schémas.

Le contrôle de la gestion est plus difficile qu'en futaie régulière, car il doit s'intéresser aux volumes, aux qualités, à la dynamique des systèmes, plutôt qu'aux surfaces et aux classes d'âge.

Mais de nouvelles méthodes de contrôle ont été mises au point, notamment par des échantillonnages, par la statistique, la mesure de la surface terrière, la photogrammétrie aérienne ou même par satellite.

Les ventes de bois sont plus compliquées, du fait que les lots à commercialiser sont moins homogènes qu'en futaie régulière, comportant à la fois des gros, des moyens et des petits bois. Et les coupes, plus fréquentes, prélèvent souvent moins de bois à l'hectare.

Ces difficultés peuvent être résolues par une modification des usages et de la stratégie commerciale.

L'impossibilité de clôturer de très grandes surfaces contre le gibier conduit, lorsque celui-ci est trop abondant, à devoir parfois renoncer à une gestion dynamique et performante. Il est donc tout à fait préférable de mettre en place une gestion rationnelle des populations d'herbivores, avec une densité telle que la capacité d'accueil du territoire ne soit jamais exploitée à plein.

Les effets de la sylviculture continue et proche de la nature sur l'emploi, par les économies de travail qu'elle entraîne et par une certaine saisonnalité des interventions, peuvent par-

Ndlr : cet article soulève des questions dans les domaines de la chasse, de l'ouverture des forêts au public et des revenus financiers d'une forêt. Il est difficile de répondre simplement à ces questions qui nécessiteraient d'autres articles pour être correctement traitées.

Nous nous limiterons à préciser que la sylviculture PRO SILVA est mise en oeuvre dans des forêts qui appartiennent à des propriétaires privés qui jouissent en plein droit et totalement de leur bien ; la question de la gestion participative des forêts ne se pose donc pas (la loi interdit de pénétrer et prélever quoi que ce soit dans une forêt privée, sauf à son propriétaire) ; cependant, pour les forêts péri-urbaines sujettes aux promenades des citadins, des conventions sont parfois signées entre les collectivités territoriales et les propriétaires forestiers pour l'ouverture de ces espaces

PRO SILVA harmonie entre écologie et économie

L'association de forestiers (propriétaires, techniciens, amis de la forêt) PRO SILVA vise à promouvoir une sylviculture respectueuse des équilibres naturels en se donnant des objectifs économiques, écologiques, culturels et paysagers et multifonctionnels.

Les conceptions de PRO SILVA existent depuis des centaines d'années dans les régions de forêt paysanne de moyenne montagne en Europe (Jura, Vosges, Forêt Noire, Préalpes bernoises, Pohdrje - Slovénie). Elles ont été formalisées et étendues en Suisse, Allemagne et Autriche (France également) depuis le début du vingtième siècle. L'association allemande de PRO SILVA (ANW) a été créée en 1950, PRO SILVA Europe en 1989 (en Slovénie), PRO SILVA France en 1990.

fois être globalement défavorables. Mais dans les cas où la forêt a un rôle philanthropique, il est toujours possible d'y trouver des travaux à réaliser, et la meilleure solvabilité d'une telle gestion permet dans une certaine mesure de les rémunérer.

Conclusion

La sylviculture proche de la nature et continue est un exemple particulièrement performant de conciliation des impératifs économiques avec les soucis écologiques. Elle montre, d'une manière indiscutable que l'écologie va de pair avec l'économie. Bien plus, elle prouve que l'économie ne peut pas se réaliser, à terme, sans respect de l'écologie.

De même qu'avec la définition du rendement soutenu, les forestiers ont posé les bases de la gestion durable, près de deux cents ans avant la Conférence de Rio, ce type de sylviculture n'est-il pas un modèle pour la gestion nécessaire de notre planète et de ses ressources ?

Brice de TURCKHEIM

Truttenhausen
67140 Barr FRANCE
Fax : 33-3- 88 08 57 25

forestiers au public. Concernant la chasse, le propriétaire (ou gestionnaire) forestier n'étant pas systématiquement associé à la gestion de la faune sauvage, il existe des problèmes de régénération naturelle dans certaines régions où le gibier est excessivement présent ; mais, tant que la pression du gibier est faible, la méthode PRO SILVA, qui diffuse la régénération dans toute la forêt, limite les risques de destruction des jeunes pousses par les animaux. Enfin, s'il est certain que la sylviculture continue est rentable économiquement, il est aussi probable qu'elle ne puisse pas être appliquée sur toutes les surfaces boisées, car elle cible des marchés à haute valeur ajoutée (assez étroits).

Nous vous invitons à continuer cette réflexion en contactant directement l'auteur et attendons des articles des tropiques sur cette approche sylvicole.

TAILLIS DES FORMATIONS NATURELLES AU SUD DU MALI

Est-ce une voie pour leur aménagement ?

14

Introduction

Le plus souvent dans le cadre de la satisfaction de ses besoins, l'homme commet des dégâts qui compromettent à moyen et long terme la pérennité des formations végétales, ligneuses en particulier. Par exemple au Mali, les superficies boisées disparaissent par milliers d'hectares par an (40 000 ha/an de 1981 à 1985 selon la FAO – in KOUYATÉ 1995). À ces dégâts anthropiques, s'ajoute la dégradation des facteurs climatiques. Ceci rend la situation de plus en plus critique causant ainsi un amenuisement de la production et la productivité de ces formations tant sur le plan quantitatif que sur le plan qualitatif (DIATTA M. *et al.*, 1998).

En dépit de la grande importance des formations naturelles, leurs production et productivité sont peu connues. Dans la sous région Afrique de l'Ouest, la plupart des études et tests d'aménagement des formations naturelles sont relativement récents avec très souvent des résultats partiels propres à une zone agro-écologique donnée. C'est le cas du Projet de Recherches Relatives à l'Aménagement des Formations Naturelles du Centre Ouest, au Burkina, débuté en 1992 et exécuté par l'IRBET (Institut de Recherche en Biologie et Écologie Tropicale) en collaboration avec SUAS (Swedish University of Agricultural Science) ; des essais de coupe en taillis et l'étude de l'évolution d'un taillis de formation naturelle soudano-sahélienne, au Burkina, installés en 1985 par l'IRBET/CTFT (Centre Technique Forestier Tropical) ; des études de la régénération ligneuse après coupe à blanc ou sélective avec ou sans feu précoce, dans le nord de la Côte d'Ivoire, réalisées à partir de 1995 par l'IDFOR-DFO (Institut des Forêts-Département Forêtier) ; des essais de gestion en taillis des essences locales en zone soudanienne, au Mali, mis en place en 1990 par l'UTS-OAPF (Unité Technique Spécialisée-Opération Aménagement et Production Forestière)...

La mise au point de méthodes d'aménagement et de gestion adaptées aux conditions du milieu passe par la connaissance de la dynamique et de l'évolution des formations naturelles. L'étude de la faculté de rejeter des espèces locales et la croissance des rejets et drageons permet d'appréhender certains aspects de cette dynamique des formations et l'évolution de la végétation.

Le présent article traite de la faculté de rejeter des espèces locales en zone guinéenne-nord après une coupe en taillis simple et en taillis sous-futaie¹. L'expérimentation mise en place en 1989 a pour objectif l'étude de l'adaptabilité de ces taillis en vue d'une meilleure gestion des formations naturelles du sud du Mali, pour adapter les prélèvements à la productivité et satisfaire ainsi durablement les besoins.

¹ Le taillis sous futaie est un mode de traitement dans lequel l'étage supérieure (la futaie) est constitué d'arbres issus de semis et l'étage inférieur (le taillis) est constitué de rejets de souches des arbres recepés.

² Les unités sont définies en fonction de la Profondeur du sol. Ainsi on a : A : P = 0-40cm ; B : P = 0-60 cm ; C : P = 0-80 cm ; D : P = 0-100 cm et supérieur.

Matériel et méthodes

Zone d'étude

La forêt classée de Farako abrite l'expérimentation. Située à environ 25 km au sud-est de la ville de Sikasso, cette forêt couvre une superficie de 14 300 ha. La pluviométrie annuelle varie de 1 000 à 1 100 mm. Les températures restent élevées toute l'année avec un maximum en avril (34°C) et un minimum en décembre (23°C). L'évapotranspiration potentielle moyenne annuelle était de 1 536 mm pour la période de 1978-1986 (PIRL 1989). La végétation est une mosaïque qui va de la forêt claire à dominance d'*Isberlinia doka* à la savane arbustive à dominance de combretaceae d'après les différents auteurs (cités par DIALLO 1994). Deux parcelles (une traitée en taillis simple et l'autre traitée en taillis sous-futaie) ont fait l'objet de cette étude.

Taillis sous-futaie

Selon les études de DOUMBIA et DJITEYE (1992), cette parcelle présente une grande hétérogénéité pédologique. Les sols des unités² A et B, généralement graveleux, sont très dominants et couvrent environ 62% de la parcelle. La fraction fine des sols de ces unités est sablo-limoneuse à limono-sableuse. Des sols de l'unité C sont également présents mais ne couvrent qu'environ 27% et sont graveleux en surface et fins en profondeur ou inversement. Les sols de l'unité D en faible proportion sont cependant très profonds et bien structurés.

Taillis simple

Les mêmes études ci-dessus référencées ont permis de caractériser la parcelle du taillis simple. Ainsi les sols de cette parcelle sont dominés par ceux de l'unité D qui couvrent 57% de la superficie. La structure de ces sols est bonne et leur texture va de sablo-limoneuse, limoneuse à limon-argilo-sableuse. Les sols des unités A et B occupent respectivement 15 et 28% de la superficie avec une texture graveleuse en surface pour ceux de l'unité B.

Matériel

Il est constitué par les individus recepés dans les deux parcelles d'essai. Une description succincte de l'état des parcelles avant la coupe figure ci-dessous, la liste des espèces ci-contre.

Méthode

L'exécution de la coupe dans la parcelle du taillis sous-futaie d'une superficie de 5,8 ha est intervenue après un inven-

	Taillis sous-futaie	Taillis simple
Type de végétation	forêt claire	savane boisée
Nombre d'essences	30	22
Essences plus fréquentes taillis	<i>Detarium microcarpum</i> 26% <i>Daniellia oliveri</i> 12% <i>Parinari curatelifolia</i> 10%	<i>Detarium microcarpum</i> <i>Pteleopsis suberosa</i> <i>Terminalia albida</i>
Essences plus fréquentes futaie	<i>Isberlinia doka</i> 40% <i>Daniellia oliveri</i> 18% <i>Pterocarpus erinaceus</i> 9%	

taire classique et une désignation des individus de la réserve (c'est-à-dire futaie) constituée d'espèces pour la production du bois d'oeuvre. Elle consiste à couper tous les sujets non désignés pour la réserve qui représentent environ 50% du matériel sur pied.

La coupe a été effectuée en mai 1989. La hauteur de coupe est de 10 cm au-dessus du sol, en vue d'un affranchissement rapide des rejets, et le seuil de coupe est de 5 cm de diamètre à la base. Pour le suivi, un réseau de 43 placettes de 100 m² chacune a été installé. À l'intérieur de ces placettes, s'effectuent des observations et mesures annuelles en fin d'hivernage (novembre, décembre) qui portent sur :

- le nombre de rejets³ et drageons⁴ par souche,
- la hauteur des rejets et drageons dominants,
- le pourcentage de souches avec rejets ou drageons,
- des observations subsidiaires portant sur la qualité, l'état sanitaire, ... des rejets et drageons.

Pour le taillis simple (appliqué à une parcelle de 4,8 ha), la coupe a concerné tous les individus dont le diamètre à la base (souche) est supérieur ou égal à 5 cm.

À la différence du taillis sous-futaie, des traitements ont été appliqués pour étudier leur influence sur la faculté de rejeter et la croissance des rejets et drageons. Ces traitements appliqués à des sous parcelles de l'essai sont : le désherbage, le feu précoce (novembre) et le témoin (sans intervention).

celles du taillis sous futaie. Le traitement des données consiste à de simples statistiques comme la détermination de la hauteur moyenne, le nombre moyen de rejets et drageons, les pourcentages de souches rejetées et les accroissements courants.

Les résultats sont présentés sous forme d'une synthèse pour la reconstitution du taillis dix-sept mois après la coupe et son évolution après trois saisons de végétation par type de traitement.

Résultats

Reconstitution du taillis

Dix-sept mois après la coupe les résultats ci-dessous

15

	Taillis sous-futaie	Taillis simple
Meilleure croissance des rejets dominants	- <i>Erythrophleum africanum</i> 2,6m - <i>Monotes kerstingii</i> 2,3m - <i>Combretum fragrans</i> 2,1m	- <i>Monotes kerstingii</i> 2,6m - <i>Erythrophleum africanum</i> 2,3m - <i>Vitellaria paradoxa</i> 2,1m
Essences avec % de souches AVEC rejets plus élevés	- <i>Detarium microcarpum</i> 100% - <i>Monotes kerstingii</i> 100% - <i>Erythrophleum africanum</i> 100% - <i>Daniellia oliveri</i> 95% - <i>Combretum fragrans</i> 94%	- <i>Terminalia albida</i> 100% - <i>Daniellia oliveri</i> 100% - <i>Combretum fragrans</i> 100% - <i>Detarium microcarpum</i> 97% - <i>Pteleopsis suberosa</i> 96%
Essence très vigoureuse	- <i>Detarium microcarpum</i> (94 souches, 100% rejeté)	- <i>Detarium microcarpum</i> (147 souches, 97% rejeté)

ont été obtenus.

Évolution

a) Taillis sous futaie

Après trois saisons de végétation, 95% des souches ont des rejets ou drageons (cf. figure 1 page suivante).

Le nombre moyen de rejets et de drageons par souche est respectivement de cinq et quatre. La hauteur moyenne des rejets dominants est 2,1 m et celle des drageons dominants 1,7 m (cf. figure 2 page 16).

L'accroissement courant est de 54 cm pour les rejets et 42 cm pour les drageons.

Une classification des souches en catégorie de diamètre a montré que la hauteur moyenne des rejets et drageons augmente en fonction des classes croissantes. La figure 3 illustre les hauteurs moyennes des rejets et drageons dominants par classe de diamètre pour les différentes campagnes de mesures.

b) Taillis simple

Pour tous traitement confondus, 91% des souches ont des rejets ou drageons avec une légère supériorité de la sous parcelle feu précoce.

Comme l'indique le tableau page 16, le nombre moyen de rejets par souche varie de quatre à cinq et celui des drageons de quatre à huit. L'accroissement des rejets est plus important avec le désherbage alors que celui des drageons est meilleur avec le feu précoce. Pour les deux types de régénération (rejets et drageons), l'accroissement est relativement faible dans le témoin.

La parcelle désherbée avec environ 2,5 m pour les rejets et 2,1 m pour les drageons et la parcelle de feu précoce avec 2,2 m pour les rejets et 1,8 m pour les drageons, sont les meilleurs traitements au point de vue croissance en hauteur des

LISTE DES ESPÈCES PAR MODE DE TRAITEMENT

Taillis sous futaie	Taillis simple
<i>Afrosymia laxiflora</i>	<i>Burkea africana</i>
<i>Annona senegalensis</i>	<i>Combretum fragrans</i>
<i>Bombax costatum</i>	<i>Daniellia oliveri</i>
<i>Burkea africana</i>	<i>Detarium microcarpum</i>
<i>Combretum fragrans</i>	<i>Erythrophleum africanum</i>
<i>Combretum mollé</i>	<i>Gardenia ternifolia</i>
<i>Daniellia oliveri</i>	<i>Hymenocardia acida</i>
<i>Detarium microcarpum</i>	<i>Isobertinia doka</i>
<i>Erythrophleum africanum</i>	<i>Lannea acida</i>
<i>Gardenia ternifolia</i>	<i>Monotes kerstingii</i>
<i>Gymnosporia senegalensis</i>	<i>Nauclea latifolia</i>
<i>Hymenocardia acida</i>	<i>Ostryderris chevalieri</i>
<i>Isobertinia doka</i>	<i>Parinari curatelifolia</i>
<i>Lannea acida</i>	<i>Parinari polyandra</i>
<i>Lannea velutina</i>	<i>Pteleopsis suberosa</i>
<i>Monotes kerstingii</i>	<i>Pterocarpus erinaceus</i>
<i>Ostryderris chevalieri</i>	<i>Strychnos spinosa</i>
<i>Parinari curatelifolia</i>	<i>Tectona grandis</i>
<i>Parinari polyandra</i>	<i>Terminalia albida</i>
<i>Pteleopsis suberosa</i>	<i>Terminalia laxiflora</i>
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	<i>Vitex doniana</i>
<i>Securidaca longipedunculata</i>	<i>Vitellaria paradoxa</i>
<i>Strychnos spinosa</i>	
<i>Swartzia madagascariensis</i>	
<i>Terminalia albida</i>	
<i>Terminalia laxiflora</i>	
<i>Terminalia macroptera</i>	
<i>Vitellaria paradoxa</i>	
<i>Vitex barbata</i>	
<i>Ximenia americana</i>	

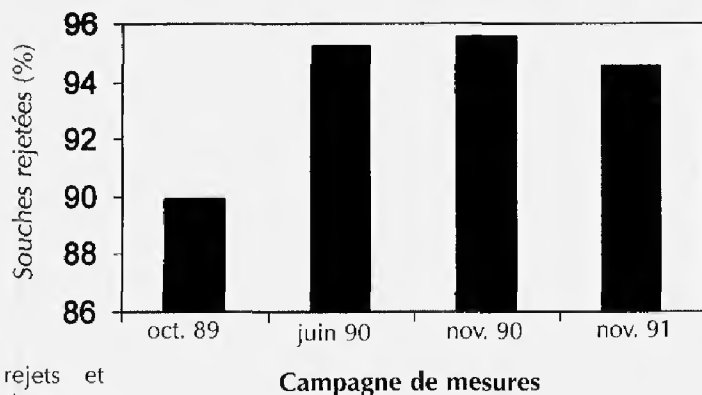
Pour chaque traitement il y a six placettes de 100 m² chacune. Le suivi consiste à l'exécution des opérations pour les différents traitements et les mensurations annuelles identiques à

³ Axe végétatif qui apparaît à la partie basale du tronc après coupe de l'arbre.

⁴ Axe végétatif se développant à partir de la racine.

Discussions

Figure 1 : Évolution de nombre souche avec rejets ou drageons (%)



16

rejets et drageons.

Figure 2 : Évolution de la hauteur moyenne des rejets et drageons dominants

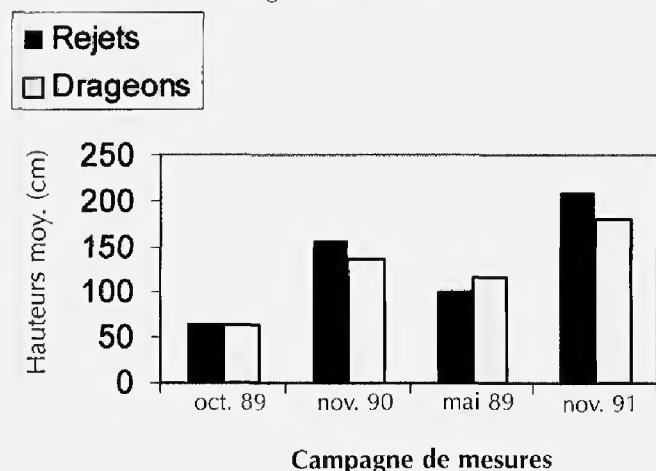
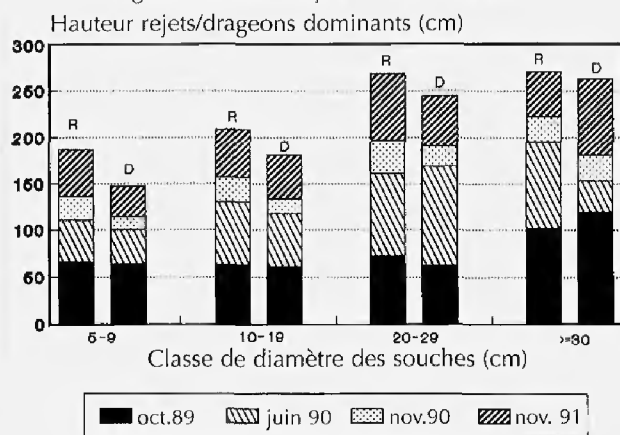


Figure 3 : Évolution de la hauteur moyenne des rejets et drageons dominants par classe de diamètre



Paramètres moyens et accroissements courant par traitement

Campagne de mesures en novembre 1991						
Traitements	R/S	H.Rd (cm)	D/S	H.Dd (cm)	AAC (cm/an)	
					H.Rd.	H.Dd
Feu précoce	5	217	4	183	58	51
Parcelle désherbée	4	249	6	208	66	43
Témoïn (sans intervention)	5	182	8	151	23	19

R/S = nombre moyen de rejets par souche
 D/S = nombre moyen de drageons par souche
 H.Rd. = hauteur moyenne des rejets dominants
 H.Dd. = hauteur moyenne des drageons dominants
 AAC = accroissement annuel courant

La croissance des rejets et des drageons est très appréciable (plus de 2 m de hauteur en moyenne pour les rejets dominants en trois saisons de végétation). La croissance est plus importante l'année de la coupe et après la première saison sèche. Ceci augure une croissance initiale rapide des rejets et une réaction physiologique considérable. Ce comportement rappelle celui de certaines espèces exotiques en plantation notamment *Eucalyptus camaldulensis*.

Dans le cas du taillis sous futaie, en fin de saison sèche (mai 1991), la hauteur moyenne était réduite. Ceci dénote la sensibilité des rejets et drageons à l'effet de la sécheresse. Les rejets sont plus sensibles que les drageons comme le suggère leur réduction en hauteur plus poussée (figure 5). La croissance en hauteur était notable dès la saison des pluies suivante, suggérant que les rejets et drageons sont également sensibles au retour des conditions favorables. Ainsi les rejets ont augmenté en hauteur par le double de leur perte en saison sèche et les drageons par le triple.

Les traitements appliqués dans le cas du taillis simple ont montré que la croissance des rejets et drageons peut être favorisée par certaines pratiques comme le désherbage et le feu précoce, cette dernière pratique étant beaucoup moins coûteuse. KABORE et RENES (1987) recommandaient une coupe en mai car la période correspondait, en plus de la reprise de la végétation, à un moment où le tapis herbacé est au stade le plus sec (moins de concurrence pour les jeunes rejets).

La différence entre les traitements est cependant à regarder avec prudence car :

- d'une part le nombre de souches n'est pas le même pour tous les traitements et
- d'autre part l'essai a connu un passage de feu accidentel en 1990 au niveau de tous les traitements.

Des résultats sur la faculté de rejeter des espèces locales obtenus par l'UTS/OAPF ont montré, en plus de la bonne faculté de rejeter des espèces locales et la croissance satisfaisante des rejets et drageons, des périodes indicatives de coupe pour certaines espèces telles que *Anogeissus leiocarpus* (avril/août), *Burkea africana* (avril), *Pterocarpus erinaceus* (octobre/décembre en cas de non protection).

La faculté élevée de rejeter des espèces locales garantit le maintien de la richesse végétale et de la diversité floristique à condition que les rejets et drageons soient protégés du feu et du bétail dans un premier temps. C'est dans ce sens que par exemple dans le cadre de la régénération par souche, R. Catinot disait : « ... il faut à tout prix éviter que le feu passe pendant les cinq premières années qui suivent l'exploitation, avant que les rejets soient bien aoutés et feuillés ».

Ces résultats montrent que la technique des taillis peut servir de modèle pour l'aménagement des formations naturelles avec la possibilité d'associer les populations rurales dans la gestion des ressources forestières. Cependant le taillis simple, bien que garantissant une bonne faculté de rejeter des espèces, expose plus le sol et les souches de certaines espèces sensibles, réduit l'ensemencement de la parcelle et favorise le développement de la végétation herbacée. C'est pour cette raison que Nouvellet (1993) arriva à la conclusion suivante : « l'exploitation d'un taillis de formation naturelle en coupe-rase qui longtemps a été considérée comme une méthode appropriée d'utilisation des savanes sèches n'est pas adaptée, la régénération des essences 'utiles' est défavorisée et peut entraîner à terme leur disparition ».

Ceci privilégie le traitement en taillis sous-futaie qui d'ailleurs se rapproche de la pratique traditionnelle des pay-

Vue d'ensemble de l'essai taillis sous futaie trois ans après sa mise en place. Photo : B. KELLY.



sans à savoir la **coupe sélective**. Le traitement en taillis sous futaie présente des avantages qui sont entre autres : la faculté de rejeter n'est pas compromise, les produits sont diversifiés (bois de chauffe, bois de service et bois d'œuvre), la régénération naturelle est garantie par les semenciers de la réserve, le sol n'est pas totalement dénudé.

Cependant pour la faisabilité technique du taillis sous futaie, un certain nombre de conditions sont nécessaires :

- un potentiel ligneux acceptable : pour notre expérimentation, la densité moyenne était de 390 tiges/ha avec un seuil de précomptage de 7,5 cm de diamètre à hauteur de poitrine ;
- une période de coupe appropriée : notre coupe était effectuée au mois de mai car non seulement cette période correspond à la reprise de la végétation et à une époque où le tapis herbacé étant au stade le plus sec, il exerce moins de concurrence pour les rejets, mais aussi elle n'influence pas le calendrier agricole ;
- une protection efficace contre les feux et le bétail au moins pendant les trois – quatre premières années : nos essais étaient protégés par une clôture avec des fils de fer barbelés et des pare-feu larges de 20 m. En milieu naturel (forêt classée, forêt villageoise), ces mesures ne sont pas envisageables. C'est donc à la population riveraine des forêts aménagées, consciente de l'intérêt de ces techniques qui, à terme seront rentables, d'assurer la protection.

Bokary Allaye KELLY, Oumar I. DIALLO

Centre Régional de la Recherche Agronomique
Programme Ressources Forestières / CRCA
BP 178 Sikasso MALI
Bocary.Kelly@ier.ml

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON J. et al. (1992). Essai gestion en taillis des essences locales. Document technique UTS/OAPF.
 DIALLO O.I., 1994. Essai de méthode de gestion et de régénération des espèces ligneuses de savane par voie végétative : cas de la forêt de Farako (Sikasso) au Mali. Travaux de Diplôme d'Études Approfondies.
 DIATTA M. et al., 1998. Typologie de la végétation ligneuse en zone soudanienne. Bois et Forêts des Tropiques n°257.
 DOUMBIA O. et DJITEYE M., 1992. Étude phyto-pédologique des parcelles de recherche forestière de Farako et Zangasso. OARS/DNEF.
 KABORÉ C. et RENES G., 1987. Point sur les essais de coupe en taillis et date de coupe à Yabo, Bissiga, Sâ et Toumousseni. Ouagadougou Burkina Faso.
 KOUYATÉ A.M., 1995. Contribution à l'étude de méthode d'estimation rapide du volume dans les formations savanicoles. Cas du terroir villageois de Siani au Mali. Travaux de Diplôme d'Études Approfondies.
 NOUVELLET Y., 1993. Évolution d'un taillis de formation naturelle soudano-sahélienne au Burkina Faso. Bois et Forêts des Tropiques n° 237.
 PIRL, 1989. Projet inventaire des ressources ligneuses et occupation des terres au Mali. Bamako .

LES FORÊTS TROPICALES
Les forêts tropicales
 J.C. BERGONZINI, J.P. LANLY

Destiné à un large public, cet ouvrage propose des éléments de connaissance et d'information sur les forêts tropicales sèches et humides. Il aborde les aspects historiques, environnementaux, sociaux et économiques. Les enjeux de la conservation et de la gestion de ces écosystèmes riches et fragiles sont clairement exposés à la lumière des politiques nationales et des contraintes internationales.

2000, 164p., 120 FF (+ 69 FF port Afrique).
KARTHALA 22-24 bd Arago 75013 Paris FRANCE.
CIRAD Librairie BP 5035 - F34035 Montpellier FRANCE.

Courrier de la planète

Le dernier numéro de cette revue est consacré à la gestion des ressources naturelles. Un document de référence pour votre réflexion et pour toute bibliothèque.

2000, n°60, 50 FF Afrique port prioritaire (35 FF économique), 40 FF (+8 FF port France).
SOLAGRAL Parc scientifique Agropomis Bât.14 34397 Montpellier cedex 5 FRANCE.

Gestion des écosystèmes forestiers denses d'Afrique tropicale humide
 B. DUPUY, J. LOUMETO, I. AMSALLEM, C.GÉRARD, R. NASI

Cette bibliographie sur le Congo fait suite à un premier volume consacré au Gabon et a été publiée dans le cadre du projet FORAFRI. Elle regroupe 312 références couvrant des thèmes qui vont de la plante au produit en passant par l'écologie et les relations entre la faune et la flore.

1999, 145p., 100 FF (+ 25 FF port Afrique).
CIRAD Librairie, Avenue Agropolis BP 5035, 34032 Montpellier cedex 1 FRANCE.

Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest
 M. ARBONNIER

Ce guide de terrain est la synthèse de plus de 15 années de pratique en aménagement forestier dans le cadre des actions entreprises par le CIRAD. Cette expérience a été mise à profit pour combler un manque de documentation sur la flore des zones sèches d'Afrique de l'Ouest. Les 1.300 photographies en couleur des fleurs, des fruits, des feuilles et de l'écorce facilitent l'identification de chacune des 360 espèces ligneuses présentées. Parce que l'arbre participe à l'équilibre des paysages et remplit nombre de fonctions et de services, un inventaire actualisé des usages traditionnels des différentes parties de la plante, en pharmacopée, en nutrition humaine ou animale et dans la vie quotidienne, est aussi proposé. Les clés de reconnaissance, comme les fiches descriptives sont accessibles aux non spécialistes de la botanique, qu'ils soient techniciens de la forêt, de l'agriculture ou de l'élevage, enseignants ou étudiants. Ce guide constitue un ouvrage de référence pour toute personne appelée à connaître la flore arbustive et forestière de la région.

2000, 541 p. 500 FF (+ 25 FF port Afrique).
CIRAD Librairie, TA 283/04 Av. Agropolis, 34398 Montpellier cedex5
Museum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier 75005 Paris FRANCE.

L'ARBRE DANS L'ENVIRONNEMENT URBAIN DE BRAZZAVILLE

Introduction

L'importance de l'arbre dans la société urbaine n'est plus à démontrer. De nombreux travaux révèlent ses rôles socio-économiques et écologiques (N'zala, 1980 ; Wiersum, 1985 ; Mailliet, 1989 ; Kucheilmester et Braatz, 1993).

À Brazzaville, des arbres ont été plantés le long des artères, dans les jardins publics, les cours d'établissements publics et privés. Abandonnés à eux-mêmes, coupés anarchiquement, ils constituent parfois un danger public et posent le problème de leur gestion.

Tiré d'une étude menée dans le cadre d'un stage de fin d'études d'ingénieur, cet article se propose de décrire les caractéristiques actuelles du développement et de la gestion des arbres de Brazzaville. Cette étude constitue un préalable à l'aménagement durable de l'environnement urbain en vue de l'amélioration du cadre de vie du citoyen. Les investigations et analyses restituées ci-dessous se fondent essentiellement sur les observations, les témoignages des habitants et le dépouillement des archives des services municipaux.

La ville de Brazzaville

Située sur la rive droite du fleuve Congo, Brazzaville, capitale de la République du Congo a été fondée en 1884 à côté du petit village M'foa. Depuis 1960, la superficie de la ville est en nette progression. De 2 300 hectares, elle dépasse aujourd'hui 6 000 hectares (Anonyme, 1980). La population est également en augmentation : le recensement de 1988 indiquait 659 835 habitants, elle est estimée actuellement à près de 932 000 habitants (Tiepolo, 1995). Ceci n'est pas sans conséquence sur l'environnement urbain particulièrement sur le couvert végétal.

Le climat et les sols de Brazzaville sont favorables au développement des arbres. Beaucoup de quartiers seraient d'anciennes zones forestières (Baongo, Makélékélé, Mfilou, Moukondo) ou de plaine (Poto-Poto, Moungali). Le climat de Brazzaville est subtropical caractérisé par l'alternance de deux saisons : la saison sèche de juin à septembre et la saison des pluies le reste de l'année, avec un ralentissement des précipitations en janvier et février. La pluviométrie moyenne annuelle avoisine 1 500 mm et la température moyenne est de l'ordre de 26 ° C. Les chaleurs tropicales sont suffocantes et l'ombre des arbres permet d'en atténuer les effets. Les vents violents (48 – 55 nœuds) capables de renverser des arbres, sont cycliques avec une périodicité de dix ans. Les sols en majorité sableux (plus de 90 % de sable) présentant des horizons peu épais sont assez profonds et pauvres en éléments minéraux. La végétation urbaine est constituée, d'arbres et d'arbustes épars, plantés ou spontanés, de reliques de forêts naturelles dégradées, de jardins et de quelques peuplements artificiels d'essences exotiques.

Méthodologie

La démarche poursuivie pour ce travail a consisté d'abord en la consultation de la carte géographique de Brazzaville (IGN, 1 / 200 000) puis au recensement et à la pros-

pection des espaces arborés. Nous avons ensuite procédé d'une part à l'échantillonnage des sites d'étude, basé sur quelques critères notamment la date de création, la représentativité botanique, l'état de fréquentation, la nature de la gestion (publique



ou privée) ; et d'autre part à des observations sur le terrain et à l'inventaire des espèces végétales. Huit jardins, treize artères et trente parcelles des domaines public et privé ont été retenus.

L'identification des essences inventoriées a été faite par le laboratoire de botanique du Centre d'Étude des Ressources Végétales (CERVE). Certaines espèces monocotylédones de grande taille jouant le même rôle que les arbres sont cités à titre indicatif (exemple *Cocos nucifera*, *Bambusa vulgaris*, *Elais guinensis*, *Dracaena sp.*). Nous avons aussi déterminé la fréquence de chaque espèce : elle correspond au pourcentage de présence d'une espèce donnée par rapport au nombre total de sites étudiés. Elle permet de classer les arbres entre eux. Les entretiens avec les citoyens de la ville, guidés par un questionnaire, ont permis de caractériser le comportement et de recueillir les points de vue de la population concernant la présence des arbres dans la ville, la qualité de ceux-ci et les actions à entreprendre. La gestion des arbres a été discutée avec les services publics concernés. Les données sur les mensurations et les caractéristiques botaniques des arbres seront présentées par ailleurs (Miankodila et N'Zala, à paraître).

Résultats et discussions

Historique de l'implantation des arbres

Les arbres plantés ont été mis en place par les services municipaux à partir de 1956 et par les services forestiers régionaux lors de la « journée de l'arbre », le 6 mars depuis 1984 puis à partir du 6 novembre 1996, chaque année. Les premiers arbres provenaient du jardin d'essai municipal créé en 1956. Les archives municipales ne mentionnent aucune plantation d'arbres avant cette année. À l'origine plusieurs espèces furent plantées et quelques-unes seulement se sont révélées adaptées au milieu. Les archives municipales citent 2 620 plants appartenant à dix espèces installés en 1956 et 1958 dont *Milletia laurentii*, *Delonix regia*, *Cassia siamea*, *Cassia spectabilis*, *Lagerstroemia indica*,

Schizolobium sp et *Bauhinia* sp. Dans le recensement actuel des arbres, on ne trouve pas *Schizolobium* sp ni *Bauhinia* sp tandis que *Cassia siamea*, *Delonix regia* et *Milletia laurentii* se développent mieux. L'absence des espèces citées serait due à leur inadaptation aux conditions pédo-climatiques de Brazzaville mais le manque de soins et de suivi des arbres urbains peut constituer aussi la cause d'échecs.

La dégradation des forêts tropicales, la menace de l'avancée du désert expliquent la prise de conscience des autorités congolaises pour une gestion durable de l'environnement. En 1984 a été instituée une journée nationale de l'arbre au cours de laquelle la population s'occupe particulièrement de l'arbre. C'est ainsi que le service forestier a procédé au regarnis des avenues, des jardins publics et à la création des plantations forestières. Les espèces exotiques à croissance rapide (pins, eucalyptus, acacia) furent les plus utilisées limitant cependant la biodiversité végétale.

Les caractères actuels des arbres

Les espèces d'arbres de Brazzaville sont peu variées. Pour l'essentiel ces arbres ont été plantés, mais les espèces spontanées se rencontrent encore dans les zones dégradées ou dans les enceintes d'habitation. Ils se distinguent les uns des autres par leurs rôles environnementaux déterminés par leur habitat (Carter, 1995). Ainsi peut-on en distinguer cinq types.

a) Les arbres d'ornement ou de jardin

Ils sont appréciés pour certaines caractéristiques telles que la floraison, l'abondance de ramifications et de feuillage. La pratique d'étêtage limite parfois leur croissance en hauteur trop excessive. Cette catégorie comporte des espèces à croissance rapide (eucalyptus, pins, araucaria, casuarina), utilisées souvent lorsque le besoin d'une couverture végétale se pose avec acuité. Les arbres sempervirents (avec un feuillage dense toute l'année) sont préférés aux espèces caduques.

b) Les arbres d'alignement

Il s'agit des arbres plantés le long des couloirs d'accès parfois d'un seul côté ou de part et d'autre des avenues formant une sorte de haie. On recherche des arbres sempervirents capables de fournir un ombrage permanent et d'embellir les lieux grâce à un feuillage dense et une floraison abondante. On trouve les espèces suivantes: *Peltophorum pterocarpum* (Cesalpiniaceae), *Lagerstroemia indica* (Lytracaeae), *Milletia laurentii*, *M. eetveldeana* (Fabaceae) et *Delonix regia* ou flamboyant (Cesalpiniaceae) dont les fleurs rouges très voyantes en font un arbre très apprécié mais il reste fragile aux vents. *Terminalia superba* ou limba, *T. catappa* ou badamier et *T. mantaly* de la famille des Combretaceae se caractérisent par une ramification horizontale qui exige un élagage soigneux. *T. superba* (essence de forêt dense semi-décidue) présente des contreforts à la base des grands arbres, ce qui peut entraîner le soulèvement de la chaussée à moins de trois mètres. *Mangifera indica* (Anacardiaceae), *Cocos nucifera* ou cocotier (Palmae) et *Elaeis guineensis* ou palmier à huile (Arecaceae) sont trois espèces frui-



Milletia laurentii (en fruit). Photo : D. NZALA.

tières rencontrées au bord des avenues. Les vieux arbres présentent le double danger du dépérissement et de la chute des fruits trop mûrs. *Bambusa vulgaris* (Poaceae) est bien connue pour stabiliser les bas côtés des routes dans la lutte contre l'érosion.

c) Les arbres de cour

Les arbres introduits volontairement dans les cours d'habitation répondent à deux objectifs : arbres d'agrément ou d'ombrage d'une part et arbres fruitiers d'autre part. Les premiers sont moins nombreux mais en période de forte chaleur, la présence d'un coin d'ombre dans la parcelle est nécessaire. Ils sont constitués pour l'essentiel d'essences exotiques (pins, araucaria, filao, eucalyptus). Leur choix tient à la rapidité de croissance des arbres. Les espèces fruitières sont par contre nombreuses et variées (*Mangifera indica* ou manguiier, *Dacryodes edulis* ou safoutier, *Persea americana* ou avocatier, *Cocos nucifera* ou cocotier, *Elaeis guineensis* ou palmier, *Citrus sinensis* ou oranger, *C. limon* ou citronnier, *C. reticula* ou mandarinier, *Annona muricata* ou corrossolier et *Artocarpus communis* ou jaquier). Les fruits qu'ils produisent constituent une source de nourriture et de revenus de quelques familles.

d) Les arbres de clôture

Ils constituent des clôtures vivantes, des haies vives aux couleurs attrayantes qui limitent les concessions privées. Ils se caractérisent par leur aptitude à se multiplier végétativement par boutures. Parmi les espèces plantées, on trouve *Spondias mombin* (Anacardiaceae) dont les fruits sont comestibles et *Trilepsium madagascariensis* ou *Bosqueia angolensis* (Moraceae) dont les feuilles sont consommées comme légume.

e) Les arbres de plantations intra-urbaines

Ils constituent des peuplements artificiels généralement monospécifiques d'essences exotiques (*Eucalyptus tereticornis* x *grandis*, *Pinus caribaea*). Ils ont été plantés à l'endroit d'une ancienne forêt naturelle (Patte-d'oie). On trouve aussi en peuplement mélangé outre les essences citées, des pieds de *Cassia siamea* et *Terminalia superba*. Ces peuplements font cependant l'objet de vandalisme de la part de la population (abattages anarchiques, feux fréquents, écorçage). Il n'existe pas encore d'arboretum ou de jardin botanique à Brazzaville.

Les principaux arbres de Brazzaville

Le tableau 1 montre l'importance de chaque espèce plantée selon la catégorie qu'elle représente ou usage¹. Seules les espèces dont les fréquences atteignent au moins 25 % sont mentionnées dans le tableau. Celui-ci montre une diversité végétale faible du couvert arboré. On compte ainsi dix-sept espèces dominantes dans les jardins, douze espèces en alignement, douze espèces dans les cours et huit espèces utilisées en clôture. Beaucoup d'arbres ont été plantés pendant la période coloniale et n'ont pas été renouvelés. On observe très peu de régénération naturelle chez ces arbres. La plupart

¹ On remarquera l'absence du neem et du caïllécédra qui n'existent pas dans la flore congolaise et ne sont pas plantés à Brazzaville.

d'entre eux présente maintenant un vieillissement avancé réduisant de ce fait la production de semences. Le renouvellement des arbres fait par le service forestier a été irrégulier et a favorisé les espèces forestières à croissance rapide.

Les eucalyptus sont présents dans tous les types d'habitat. Dans une moindre mesure, on peut citer dans ce groupe les espèces suivantes : *Milletia laurentii* avec une présence plus marquée en alignement, *Cassia siamea* avec une présence plus marquée dans les jardins, *Hura crepitans* avec une présence plus marquée dans les cours. *Delonix regia* est aussi important en alignement que dans les jardins ; cependant sa sensibilité aux vents et le vieillissement des arbres limitent son extension. *Peltophorum pterocarpum* est bien représenté en alignement. Exceptés les arbres de clôture, beaucoup d'espèces sont communes à deux ou trois catégories et sont donc à usages multiples. Les espèces fruitières sont localisées dans les cours des habitations. *Mangifera indica* est le seul arbre fruitier utilisé en alignement. Bien que la population montre un intérêt vis à vis des espèces fruitières, seuls *Mangifera indica*, *Persea americana* et *Dacryodes edulis* ont une fréquence au moins égale à 25 %.

La répartition des espèces est assez étendue à travers toute la ville. Les espèces plantées ne montrent aucune répartition géographique distincte. Étant donné le faible nombre de relevés, le comportement des espèces est analysé à partir des observations de terrain. Les différences morphologiques et les modifications physiologiques des arbres reflètent des indications écologiques. La bonne croissance des espèces exotiques (eucalyptus, casuarina, araucaria, pin, acacia) traduit leur bon acclimatement. Les sols sablo-argileux ne constituent pas un facteur limitant de la croissance des arbres dans la ville. Des espèces comme *Milletia sp*, *Cassia sp*, *Markhamia sessilis*, *Peltophorum pterocarpum*, *Delonix regia*, *Spathodea campanulata* ont un feuillage dense puis caduque en saison sèche en relation sans doute avec la disponibilité en eau dans le sol. La floraison varie avec les espèces, l'âge des arbres et les conditions de la station. Les fruitiers présentent des différences de comportement selon les types de sol. Si les manguiers et les avocats poussent partout quelle que soit la nature des sols de Brazzaville, la variabilité de ces derniers est nette pour les agrumes et safoutiers qui se comportent mieux sur les sols argilo-sableux (entre le Djoué et la limite sud de la ville) que sur les sols sableux (au centre et au nord de la ville). Le sol humifère des zones maraîchères convient indistinctement aux espèces fruitières. Sa richesse en éléments minéraux constitue un important facteur régulateur de la croissance et de la floraison. Cependant les arbres fruitiers à Brazzaville ont tendance à présenter une floraison étendue, sans période précise favorisée par des conditions microclimatiques moyennes.

En plus des espèces plantées, on rencontre quelques arbres d'espèces variées qui poussent spontanément le long des chemins, sur les terrains vagues et dans les jardins. Ce sont essentiellement des fruitiers tels que les manguiers, safoutiers, avocats et agrumes. Dans une moindre mesure, on trouve des espèces non fruitières : *Milletia sp*, *Cassia sp*, *Trema guineensis*, *Hura crepitans*. D'autres espèces isolées et très âgées sont des reliques de l'ancienne forêt (*Ceiba pentandra*, *Milicia excelsa*) ou de la savane (*Nauclea latifolia*, *Hymenocardia acida*...) surtout dans les quartiers périphériques récemment lotis. Toutes ces espèces sont adaptées au milieu où elles se trouvent mais leur état actuel résulte de l'impact humain.

La gestion des arbres de la ville

Les différents acteurs impliqués dans la gestion des arbres urbains sont la municipalité (service technique), le ministère des forêts (direction régionale) et la population locale (indi-

Arbre caractéristique de Brazzaville : *Lagerstroemia indica* (fleurs mauves).
Photo : D. NZALA.



vidus, ONG). Les ministères de l'environnement et du tourisme, de l'urbanisme et de l'habitat se disputent également la gestion du domaine urbain avec la municipalité. Ceci se traduit souvent par une léthargie de l'ensemble du système due à l'absence d'un centre de décision ou de coordination. La gestion des arbres dans la ville de Brazzaville se caractérise par :

- l'absence de réglementation et de législation adaptées aux arbres en milieu urbain. Les différents codes forestiers qui se sont succédés depuis 1974 ont ignoré les arbres urbains et les droits d'usage des populations citadines. Ces arbres sont pratiquement abandonnés et livrés au vandalisme des populations. Beaucoup de jardins publics restent longtemps dans un état d'abandon. De nombreuses activités de fortune (coiffure, restaurant, bar ou débits de boissons locales, rassemblement pour la prière, dépotoirs) sont pratiquées aux pieds des arbres ; des feux y sont parfois allumés. Les arbres fruitiers en bordure des chaussées sont maltraités en période de récolte des fruits. Les mutilations, les blessures d'écorce et les tailles brutales d'arbres constituent des portes d'entrée pour les agents d'altération accélérant par-là le vieillissement naturel ;

- l'absence de plan d'aménagement de la ville précisant les lieux de plantations possibles, les distances de plantations, ainsi que l'emplacement des réseaux souterrains ou aériens existants ou en projet (réseau de distribution d'eau, d'électricité, assainissement). La municipalité contribue souvent elle-même à la destruction des espaces verts par des lotissements anarchiques. Les vieux arbres dépérissent sur place et ne sont pas remplacés, indiquant qu'il n'y a pas de foresterie urbaine (soins, traitements des arbres). Le renversement des vieux arbres et la chute des branches mortes constituent donc de graves dangers pour la population ;

- le manque d'adhésion des populations à la plantation d'arbres. Des résultats de nos enquêtes, il ressort que les Brazzavillois ont des sentiments controversés vis-à-vis de l'arbre. Ceux-ci varient en effet selon la situation géographique des résidences, la situation sociale et le niveau d'instruction des populations. Les habitants des zones de plateau (15 ans, Bacongo, Makélékélé, Cité des 17, Télévision) ont peu d'engouement à planter des arbres exceptés les espèces fruitières. Ceux des quartiers à forte densité humaine (Poto-Poto, Moungali) ont besoin d'arbres pour l'ombrage tandis que ceux des quartiers sur les pentes, les versants de collines (Milou, Mikalou), utilisent l'arbre pour lutter contre l'érosion (Loumeto, 1997/1998). Les habitants du centre ville (cadres et responsables des administrations, des entreprises et expatriés européens) ont plus de respect et de

considération vis à vis de l'arbre. Les opérations de mise en place ou d'entretien des arbres par des organisations diverses (collectivités, ONG, établissements scolaires,...) sont peu nombreuses. L'impact des actions individuelles pour cette activité est faible ;

- les coupes anarchiques, non autorisées des arbres. Le bois prélevé sert à la cuisson des aliments, à la fabrication du charbon de bois, de mortiers et pilons, de manches des outils de labour et sarclage manuels et de quelques objets artisanaux (sculptures en bois).

Conclusion

Les résultats obtenus nous permettent de tirer quelques indications d'ordre général sur les arbres urbains de Brazzaville. Ces arbres sont peu diversifiés, vieux pour la plupart, jouant différents rôles environnementaux (ombrage, ornement, protection) suivant leur habitat. Ces caractéristiques sont de grande importance pratique pour un aménagement durable de l'environnement urbain.

L'absence de réglementation et de législation adaptées, intégrées à un plan cohérent d'aménagement de la ville, exposent les arbres urbains au vandalisme de la population et à des coupes anarchiques.

À Brazzaville, la situation de l'arbre urbain appelle quelques actions d'ordre technique et d'ordre juridique. L'action de plantation avec des espèces diverses adaptées doit être complétée et suivie de travaux de remplacement des vieux arbres, d'entretien, d'élagage soigneux et de taille. Le choix des espèces doit tenir compte d'un ensemble de facteurs notamment les usages requis, la longévité des arbres, la résistance individuelle aux vents et l'époque de floraison. La définition des caractéristiques de l'arbre de ville doit donc aider au choix des meilleures espèces. L'aménagement d'une pépinière permanente permet la fourniture de plants de qualité. De même un arboretum est une nécessité culturelle, scientifique et Brazzaville devrait en disposer. Le code forestier doit désormais offrir une base juridique pour les droits d'usage et les responsabilités des citoyens, aussi bien dans les cours, jardins publics ou privés et le long des artères.

La comparaison de cette étude à celles réalisées dans d'autres villes africaines (Dutrève et al., 1998) présente de similitudes remarquables. Comme en Europe, la foresterie urbaine est également nouvelle en Afrique. Elle n'est cependant pas prioritaire pour la majorité des populations modestes des villes africaines contrairement à l'hygiène, l'habitat et la distribution d'eau. Le couvert végétal se caractérise par une biodiversité faible limitant les utilisations des arbres urbains. Ceux-ci sont surtout recherchés pour l'embellissement de la ville puis la production des fruits et la fourniture d'ombrage. La culture écologique et celle de l'arbre se doivent d'intégrer les mœurs des africains pour l'amélioration du cadre de vie. La formation des forestiers urbains s'avère une nécessité.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1980. Schéma directeur d'urbanisme de Brazzaville : programme d'exécution m1003. Document interne Centre de recherches et d'études techniques de l'habitat. Brazzaville, 37 p.
- CARTER E. J., 1995. L'avenir de la foresterie urbaine dans les pays en voie de développement : un document de réflexion. FAO, Dpt des forêts, 95 p.
- DUTRÈVE B., PINATEL M. ET BESSE F., 1998. Foresterie urbaine. Place de l'arbre urbain dans deux capitales ouest-africaines : Nouakchott et Ouagadougou. *Flamboyant* 47 : 18-25.
- KLOTCHKOFF J. C., 1987. Le Congo aujourd'hui. Éditions J. a., Paris. 213 p.
- KUCHELMEISTER G. ET BRAATZ S., 1993. Nouveau regard sur la foresterie urbaine. *Unasylva* 173 (44) : 3-12.
- LOUMETO J. J., 1997/1998. L'utilisation des plantes par les populations et lutte contre l'érosion à Brazzaville, Congo. *Bull. Arbres, Forêts et Communautés rurales* n° 12 et 13 : 10-16.
- MAILLIET L., 1989. Approche méthodologique de la gestion de l'arbre en ville : quelques éléments pour l'inventaire du patrimoine. *Revue Forestière Française* XLI, numéro spécial : l'arbre en ville : 119-124.
- MIANKODILA Ph., 1999. *Les arbres de la ville de Brazzaville : contribution à la connaissance et à l'amélioration du cadre de vie*. Rapport de stage de fin de formation. IDR / UMNG, Brazzaville, 48 p.
- N'ZALA D., 1980. *La dégradation de l'environnement forestier de Brazzaville*. Mémoire Ingénieur, UMNG/IDR, Brazzaville, 79 p.
- TIEPOLO M., 1995. *Produire et gérer l'habitat de Brazzaville*. Mémoires du cours «habitat et villes dans les pays en voie de développement». Torino (Italie), éditions CLUT, 172 p.
- WIERSUM K. F., 1985. Trees in agricultural and livestock development. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 33 : 105-114.

Tableau 1 : Fréquence des espèces plantées selon leur habitat, pour les espèces dont la fréquence est supérieure à 25 %.

Espèces	Familles	Fréquence (%)			
		Ja*	Al	Co	Cl
<i>Acacia mangium</i> Wild.	Mimosaceae	50,0	38,4	-	-
<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth	Mimosaceae	37,5	38,4	-	-
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth	Mimosaceae	50,0	30,7	-	-
<i>Cassia siamea</i> Lam	Cesalpiniaceae	87,5	69,2	46,0	-
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	25,0	-	-	-
<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) Lam.	Burseraceae	-	-	40,0	-
<i>Delonix regia</i> (Boj. ex Hook.) Raf.	Cesalpiniaceae	62,5	53,8	30,0	-
<i>Dracaena variabilis</i>	Agavaceae	-	-	-	33,3
<i>Eucalyptus</i> sp	Myrtaceae	25,0	38,4	40,0	43,3
<i>Gardenia jovis</i> (Welw.) Hiern	Rubiaceae	-	-	-	26,7
<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	50,0	-	56,6	30,0
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae	37,5	53,8	-	-
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	-	38,4	76,7	-
<i>Markhamia sessilis</i> Sprague	Bignoniaceae	37,5	-	-	-
<i>Milletia laurentii</i> De Wild.	Fabaceae	75,0	84,6	56,7	-
<i>Milletia eetveldeana</i> (Miheli) Hauman	Fabaceae	37,5	-	26,7	-
<i>Newbouldia laevis</i> (P. Brauv.) Seem	Bignoniaceae	-	-	-	36,7
<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC) Bak.	Cesalpiniaceae	-	69,2	-	-
<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	-	-	46,7	-
<i>Pinus caribea</i> Morelet	Pinaceae	37,5	-	26,7	-
<i>Spondias mombin</i> L.	Anacardiaceae	-	-	-	46,7
<i>Syzygium brazzavillense</i> Aubr. et Pellegr.	Myrtaceae	-	-	26,7	-
<i>Tectona grandis</i> Linn. F.	Verbenaceae	25,0	-	30,0	-
<i>Terminalia superba</i> Engl. et Diels	Combretaceae	25,0	38,4	-	-
<i>Terminalia mantaly</i>	Combretaceae	25,0	30,7	-	-
<i>Terminalia catappa</i> L.	Combretaceae	37,5	-	-	-
<i>Trilepsium madagascariensis</i>	Moraceae	-	-	-	30,0
<i>Vernonia amygdalina</i> Del.	Asteraceae	-	-	-	43,3

* Jardin (Ja), Alignement (Al), Cour (Co), Clôture (Cl)

Donatien N'ZALA

Laboratoire d'écologie appliquée et de protection de l'environnement
Institut de Développement Rural, Université Marien Ngouabi
BP 13647 Brazzaville CONGO
d_nzala@yahoo.fr

Philippe MIANKODILA

PROPAGATION PAR GREFFAGE DE TROIS ESPÈCES FORESTIÈRES FRUITIÈRES DES ZONES TROPICALES SÈCHES :

Adansonia digitata, *Balanites aegyptiaca* et *Tamarindus indica*

22

Introduction

De tout temps, une part importante de l'alimentation des populations sub-sahariennes a été fournie par la cueillette des produits non ligneux dans les formations forestières (Becker, 1983 ; Bergeret, 1986). Le baobab (*Adansonia digitata* L., famille des Bombacacées), le tamarinier (*Tamarindus indica* L., famille des Césalpiniacées) et le balanites ou dattier du désert (*Balanites aegyptiaca* (L.) Del., famille des Balanitacées) sont considérés comme des arbres nourriciers parmi les plus estimés par les populations sahéliennes (Ouédraogo et Belem, 1999). Ils jouent un rôle fondamental dans l'équilibre nutritionnel des populations, mais également dans leur sécurisation alimentaire lors des périodes de disette (Falconer, 1990). Parmi les nombreux usages alimentaires que permettent ces espèces, on peut citer la consommation de fruits frais ou transformés (jus, condiments), l'utilisation des jeunes feuilles dans la confection des sauces (baobab), la fabrication de farine (tamarinier) ou l'extraction d'huile à partir de leurs graines (balanites) (Becker, 1983 ; Booth et Wickens, 1988 ; von Maydell, 1990).

Dans les zones sahéliennes et soudaniennes, ces essences font généralement l'objet d'une exploitation minière et seules les plus importantes, comme le baobab, bénéficient d'une protection de la part des populations (Okigbo, 1977). Mais sous l'effet combiné des prélèvements excessifs et souvent destructeurs, du surpâturage et de la péjoration pluviométrique, ces espèces tendent à se raréfier (Gijssbers *et al.*, 1994), entraînant une érosion des ressources génétiques.

Un programme de recherche-développement mené au Sénégal, s'attache à mettre au point des techniques de propagation végétative. La maîtrise de ces techniques devrait permettre le clonage d'arbres « plus » issus des sélections exercées par les populations. Cette démarche, bien que ne constituant pas une opération d'amélioration *stricto sensu*, autorise des gains importants par la fixation rapide des caractères sélectionnés (Leakey, 1986 ; Cornelius, 1994). La diffusion de ce matériel végétal aux populations, en vue de leur plantation en vergers ou dans les champs de case, permettrait de mieux satisfaire la demande des populations tout en diminuant la pression exercée sur les peuplements naturels (Dupriez et de Leener, 1987 ; Simons, 1997).

L'un des objectifs des recherches entreprises est de mettre à la disposition des populations des méthodes simples, facilement transférables. Ce papier présente donc quelques résultats obtenus concernant la mise au point de techniques de greffage à faible technicité (Mac Donald, 1986 ; Leakey *et al.*, 1990). Les principaux paramètres étudiés ont été le type de greffage appliqué et l'âge de l'ortet sur lequel ont été prélevés les greffons.

1 Greffe en fente terminale chez *A. digitata*, six mois après greffage. Photo : P. DANTHU.

Matériel et méthodes

Les essais ont été conduits dans la pépinière de Dakar-Hann, en fin de saison des pluies (septembre à novembre 1999).

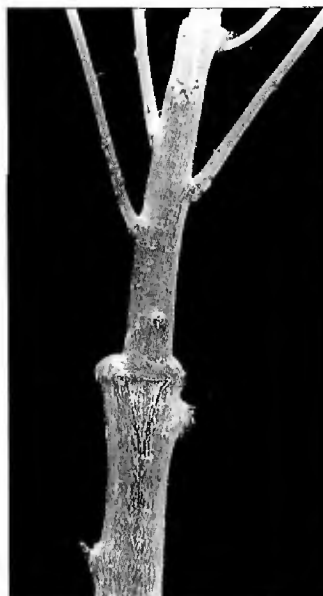
Le greffage a été réalisé sur des sujets porte-greffe âgés de 15 mois obtenus par semis et élevés en gaines plastique de 5 litres contenant un mélange de sable blanc et de terre humifère (2/1, v/v). Après greffage, les plants ont été placés sous ombrières.

Les greffons ont été prélevés sur des ortets d'âges différents :

- des plants de 15 mois (en fait les porte-greffes eux-mêmes, sans qu'il ait été procédé à des autogreffes)
- des arbres matures, ayant déjà fructifié, identifiés dans le parc de Bel Air (Dakar) ou la station forestière de Bandia.

Trois méthodes de greffage classiquement utilisées pour la multiplication des arbres fruitiers (Mac Donald, 1986 ; Hartmann *et al.* 1997) ont été comparées :

- la greffe en fente terminale qui est une greffe de rameau en position terminale ; le greffon est une portion de tige lignifiée, effeuillée, portant deux ou trois yeux et dont la base est taillée en double biseau ; le sujet porte-greffe est rabattu à 10 cm au-dessus du collet puis fendu diamétralement sur une hauteur de 2-3 cm ; le greffon est introduit dans la fente en faisant coïncider les zones cambiales des deux partenaires, au moins sur un côté ; la greffe est ensuite ligaturée et enduite de mastic à greffer (photographies ci-dessous).



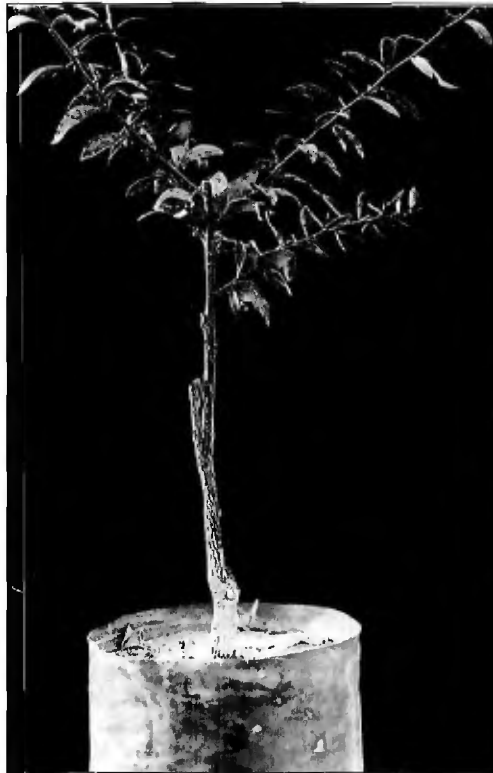
2 Greffe en fente terminale chez *T. indica*, six mois après greffage. Photo : P. DANTHU.

3 Greffe par placage chez *B. aegyptiaca*, six mois après greffage. Photo : P. DANTHU.

- la greffe par placage qui est une greffe de rameau en position latérale ; le greffon est taillé en simple biseau ; sur le porte-greffe, un copeau de bois est enlevé ; les deux partenaires sont assemblés puis ligaturés et la greffe est enduite de mastic ; la partie supérieure du porte-greffe assurant un rôle de tire-sève, elle n'est rabattue qu'après reprise de la greffe (photographie 3 ci-contre)

- la greffe en tranche (ou chip budding) ; le greffon est un œil prélevé avec une esquille de bois d'environ 2 cm (photographie 4 page 24) ; sur le porte-greffe, un copeau correspondant aux dimensions du greffon est enlevé ; le greffon est accolé ; la greffe est ligaturée ; le porte-greffe sera rabattu après la reprise de la greffe.

Pour chaque espèce et chaque condition expérimentale, les effectifs ont varié entre 13 et 31 greffes. La réussite du greffage, caractérisée par la soudure du greffon et son débourrement a été évaluée en fin de saison sèche, au moment de la reprise de végétation (mars-avril 2000). Le niveau de signification du test χ^2 d'indépendance a été fixé à $P < 0,05$. Si l'hypothèse d'indépendance est rejetée, elle est notée «S» sinon elle est notée «NS».



greffage : la greffe en tranche (photographie 4) présentant le taux de réussite le plus important (93%).

B. aegyptiaca et *T. indica* ont sensiblement le même comportement (tableaux 3 et 4). Lorsque le matériel végétal est juvénile, la greffe en fente terminale (photographie 2) permet un taux de réussite significativement meilleur que celui obtenu avec le placage simple (photographie 3), alors qu'aucune greffe en tranche ne survit. Lorsque l'ortet est prélevé sur un arbre adulte d'une vingtaine d'années, seul le greffage en fente terminale réussit, mais dans des proportions significativement inférieures à celles obtenues avec les greffons juvéniles. Dans le cas du tamarinier, on note une corrélation négative entre l'âge de l'ortet et l'aptitude au greffage : de 59 % lorsque le greffon est juvénile, le taux de réussite du greffage en fente terminale passe à 28 et 5% pour des greffons prélevés respectivement sur des sujets âgés de 22 ans et de plus de 80 ans (tableau 3).

Résultats

Tableau 1 : Aptitude au greffage en fente terminale des trois espèces.

Espèce	Âge des ortets	
	Juvénile	Mature
<i>A. digitata</i>	100	58
<i>B. aegyptiaca</i>	75	27
<i>T. indica</i>	59	28
χ^2	14.1 S	5.6 S

La comparaison de l'aptitude au greffage en fente terminale des trois espèces (tableau 1) met en évidence un gradient décroissant selon la séquence suivante : *A. digitata* > *B.*

aegyptiaca \geq *T. indica* tant dans le cas de matériel juvénile (jeunes plants âgés de 15 mois) que pour les greffons provenant d'ortets matures ayant déjà fructifié.

Tableau 2 : Influence de l'âge de l'arbre donneur (ortet) et du type de greffe sur le pourcentage de greffes réussies chez *A. digitata*

Type de greffe	Âge des ortets		χ^2
	Juvénile (15 mois)	Adulte (> 50 ans)	
Fente terminale	100	58	17.1 S
Placage simple	100	73	9.2 S
Chip budding	96	93	-
χ^2	-	10.6 S	

Le tableau 2 indique que le greffage de matériel végétal prélevé sur des sujets juvéniles de *A. digitata* est possible avec un fort taux de réussite ($\geq 96\%$) quelle que soit la technique utilisée. Lorsque le greffon est prélevé sur un arbre adulte, la réussite du greffage est significativement inférieure à celle obtenue avec les greffons juvéniles dans le cas des greffes de rameaux (fente terminale ou placage). Le type de greffe influe de façon nette sur la réussite du

Tableau 3 : Influence de l'âge de l'arbre donneur (ortet) et du type de greffe sur le pourcentage de greffes réussies chez *B. aegyptiaca*

Type de greffe	Âge des ortets		χ^2
	Juvénile (15 mois)	Adulte (> 20 ans)	
Fente terminale	75	27	5.2 S
Placage simple	50	0	8.6 S
Chip budding	0	0	-
χ^2	14,4 S	-	

Discussion-conclusion

Nos résultats démontrent qu'il est possible de propager par greffe *A. digitata*, *B. aegyptiaca* et *T. indica*. Ils mettent en évidence la bonne aptitude au greffage du baobab, confirmant des observations déjà faites au Mali (Sidibé, communication personnelle) et montrent une moindre aptitude concernant les deux autres espèces. Le tamarinier et le balanites ne semblent, en effet, ne répondre qu'au greffage de rameaux (fente terminale et placage) alors que le greffage de rameaux et le greffage d'yeux sont possibles chez *A. digitata*.

Ces constatations montrent qu'il est possible, comme le préconisent Leakey *et al.* (1990), de propager végétativement *A. digitata*, *B. aegyptiaca* et *T. indica* par des méthodes simples, de faible niveau technologique, pouvant être facilement utilisées par les populations. Ces dernières maîtrisent d'ailleurs souvent ces techniques pour le greffage d'espèces fruitières (agrumes, manguiers, goyaviers...) (Dupriez et de Leener, 1987).

Tableau 4 : Influence de l'âge de l'arbre donneur (ortet) et du type de greffe sur le pourcentage de greffes réussies chez *T. indica*

Type de greffe	Âge des ortets			χ^2
	Juvénile (15 mois)	Adulte (22 ans)	Vieux (> 80 ans)	
Fente terminale	59	28	5	11,9 S
Placage simple	18	0	0	-
Chip budding	0	0	0	-
χ^2	16,5 S	-	-	

4 Débourement d'une greffe de tranche chez *A. digitata*. Photo : P. DANTHU.



24

Cependant, il apparaît que le choix de la méthode de greffage est un facteur important : la greffe d'yeux sera préférentiellement appliquée au baobab, alors que les deux autres espèces seront propagées par greffage en fente terminale.

De façon générale, et sans exception, nos résultats mettent en évidence que la survie et la reprise des greffes sont inversement proportionnelles à l'âge du sujet donneur. Cette perte d'aptitude à la multiplication végétative peut être totale pour certaines espèces (balanites, tamarinier) et/ou certaines techniques

de greffage (placage, chip budding). Ce phénomène de diminution de la capacité à la multiplication végétative liée à l'âge chronologique du matériel végétal est bien connu (Francllet *et al.*, 1987 ; Bonga, 1987). Il représente un facteur limitant à la propagation d'arbres sélectionnés puisque cette sélection, surtout si l'on s'intéresse à des caractères fruitiers, ne peut se faire qu'à l'âge adulte. Or, le greffage sur un porte-greffe juvénile est reconnu depuis les travaux pionniers de Muzik et Cruzado (1958), comme étant l'une des méthodes de rajeunissement capable de permettre à des sujets âgés la réacquisition progressive de l'aptitude à se multiplier (Francllet *et al.*, 1987). C'est pourquoi, nos premiers résultats positifs sur le greffage de balanites, de tamariniers et surtout de baobabs adultes sont encourageants et devraient permettre de développer des protocoles de propagation et de diffusion de sujets sélectionnés *in situ* par les populations.

Ce travail préliminaire a donc permis d'adapter pour trois essences forestières fruitières importantes en zone sahélienne une méthode «low tech» permettant leur propagation végétative. L'application de ces premiers résultats, liée à des actions de sélection individuelle pourrait constituer les bases d'un programme de domestication de ces espèces.

Pascal DANTHU

CIRAD-Forêt B.P. 1716 Dakar
et ISRA/C.N.R.F., B.P. 2312 Dakar SÉNÉGAL
pascal.danthu@cirad.fr

Pierre SOLOVIEV

Coopération APEFE Wallonie-Bruxelles, B.P. 6279
et Centre de Formation Professionnelle Horticole, B.P. 3284
Dakar, SÉNÉGAL

Remerciements

Ce travail résulte d'une collaboration entre l'ISRA/C.N.R.F. et le C.F.P.H. Les auteurs remercient le personnel technique de l'ISRA/C.N.R.F., en particulier Abdou Sarr, Abdoulaye Diarra, Ibou Coly, Thérance Manga et Dominique Manga pour leur appui dans la réalisation de ces essais.

Bibliographie

- BECKER B., 1983. The contribution of wild plants to human nutrition in the Ferlo (Northern Senegal). *Agroforestry Systems*, **1**, 257-267.
- BERGERET A., 1986. Nouritures de cueillette en pays sahélien. *J. d'Agric. Trad. et de Bota. Appl.*, **23**, 91-130.
- BONGA J.M., 1987. Clonal propagation of mature trees : problems and possible solutions. In : J.M. Bonga & D.J. Durzan (eds), *Cell and Tissue Culture in Forestry. Volume 1. General Principles and Biotechnology*. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, Pays-Bas. 249-271.
- BOOTH F.E.M., WICKENS G.E., 1988. Non-timber uses of selected arid zone trees and shrubs in Africa. *FAO Conservation Guide*, **19**. FAO, Rome, Italy. 176 p.
- CORNELIUS J., 1994. The effectiveness of plus-tree selection for yield. *Forest Ecology and Management*, **67**, 23-34.
- DUPRIEZ H., DE LEENER P., 1987. Jardins et vergers d'Afrique. *Terres et Vie*, Nivelles, Belgique. 354 p.
- FALCONER J., 1990. La forêt, source d'aliments en période de disette. *Unasyva*, **160**, 14-19.
- FRANCLLET A., BOULAY M., BEKKAOUI F., FOURET Y., VERSCHOORE-MARTOUZET B., WALKER N., 1987. Rejuvenation. pp 232-248 in: J.M. Bonga & D.J. Durzan (editors), *Cell and Tissue Culture in Forestry. Volume 1. General Principles and Biotechnology*. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht.
- GIJSBERS H.J.M., KESSLER J.J., KNEVEL M.K., 1994. Dynamics and natural regeneration of woody species in farmed parklands in the Sahel region (Province of Passore, Burkina Faso). *Forest Ecology and Management*, **64**, 1-12.
- HARTMANN H.T., KESTER D.E., DAVIES F.T., GENEVE R.T., 1997. *Plant propagation : principles and practices*. Prentice Hall (ed). Englewood Cliffs, New Jersey. 770 pp.
- LEAKEY R.R.B., 1986. Cloned tropical hardwoods. *Span*, **29**, 35-37.
- LEAKEY R.R.B., MESEN J.F., TCHOUNDJEU Z., LONGMAN K.A., DICK J., NEWTON A., MATIN A., GRACE J., MUNRO R.C., MUTHOKA P.N., 1990. Low-technology techniques for vegetative propagation of tropical trees. *Commonwealth Forestry Review*, **69**, 247-257.
- Mac DONALD B., 1986. Techniques of budding. In *Practical woody Plant Propagation for Nursery Growers. Volume 1*. Timber Press, Portland, USA., 389-408.
- MAYDELL H.J. von, 1990. Arbres et arbustes du Sahel. GTZ, Eschborn, Allemagne. 531 p.
- MUZIK T.J., CRUZADO HJ, 1958. Transmission of juvenile rooting ability from seedlings to adults of *Hevea brasiliensis*. *Nature*, **181**, 1288.
- OKIGBO B.N., 1977. Neglected plants of horticultural and nutritional importance in traditional farming systems of tropical Africa. *Acta Horticulturae*, **53**, 131-150.
- OUÉDRAOGO S.J., BELEM M., 1999. «Prioritisation» ou préférence paysanne et amélioration de la production des espèces agroforestières du Burkina Faso. In : A.S. Ouédraogo & J.M. Boffa (eds), *Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne*. IPGRI, Rome, Italie. 219-226.
- SIMONS T., 1997. Tree domestication - better trees for rural prosperity. *Agroforestry Today*, **9(2)**, 4-6.

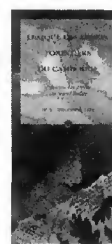
Lexique des arbres forestiers au Cambodge

P. DY PHON, B. ROLLET

Réédition complétée et commentée d'une publication de l'École française d'Extrême Orient, ce lexique constitue un outil de base pour ceux qui s'intéressent à la forêt du Sud-Est asiatique ou aux savoirs traditionnels liés aux forêts en général.

1999, Les dossiers forestiers n°5, 163 p., 75 FF(+ port).

ONF 2 avenue Saint Mandé 75570 Paris cedex 12 FRANCE.



Arbres hors forêts

La revue UNASYLVA de la FAO consacre huit articles de son numéro 200 (premier trimestre 2000) aux arbres hors forêts dans le monde (Europe du Nord, Finlande, Afrique de l'Ouest, Sahel...).

2000, 68 p., 12 US\$ (port compris).

FAO, Via delle Terme di Caracalla 00 100 Rome ITALIE.



CONNAÎTRE ET ENCOURAGER LES PAYSANS ENGAGÉS DANS UN PROJET AGROFORESTIER ARBORACLE : un outil pour aider les paysans à concevoir leur projet de plantation

Arboracle est un outil d'aide à l'élaboration de projets privés de plantation agroforestières mis au point en 1998 dans le contexte spécifique du Zou-Nord au Bénin (CHARRE, THOMANN, 1999). Il a été conçu en collaboration avec sept paysans des villages de Dani et Katakou (commune de Savè), porteurs de projets de plantation d'espèces telles que l'anacardier (*Anacardium occidentale*), le bananier (*Musa spp.*), le manguier (*Mangifera indica*) et d'une espèce fertilisante (*Gliricidia sepium*). Son utilisation en 1999 sur le même terrain a permis d'une part de le valider comme outil de développement tout en précisant son domaine d'application et d'autre part de mener une recherche sur la décision paysanne relative à l'agroforesterie. Ces actions ont été menées dans le cadre du programme Arboral¹.

Cet article s'adresse à un éventuel utilisateur de l'outil : comment fonctionne-t-il concrètement ? Dans quelles circonstances l'utiliser et auprès de quel public ? À quels résultats aboutit-on ?

Mise en œuvre de la méthode Arboracle

L'intervention auprès de chaque individu porteur de projet se déroule en deux phases. Au cours de la première phase, la phase d'enquêtes, chacun explicite son projet de plantation : quelles espèces, sur quel terrain, à quelle date, etc. ? Dans la seconde phase, le conseiller présente une simulation des effets du projet pour quelques années représentatives de la période allant de l'installation de la plantation à la période de pleine production des arbres :

- la croissance des arbres et ses conséquences sur l'évolution des surfaces disponibles entre les arbres pour les cultures vivrières ;
- la conduite technique des plantations (densité, variétés, cultures associées, travaux d'entretien...) et leurs conséquences sur la production, en terme de quantité, de qualité, de régularité et de durabilité ;
- la quantité de travail et les coûts induits par le projet ;
- l'évolution de la marge brute annuelle des parcelles plantées (revenus bruts issus des cultures annuelles et des arbres-coûts des travaux associés et des intrants).

Arboracle s'inspire pour cela d'une méthode de conseil en gestion basée sur le calcul de flux d'exploitation, méthode qui

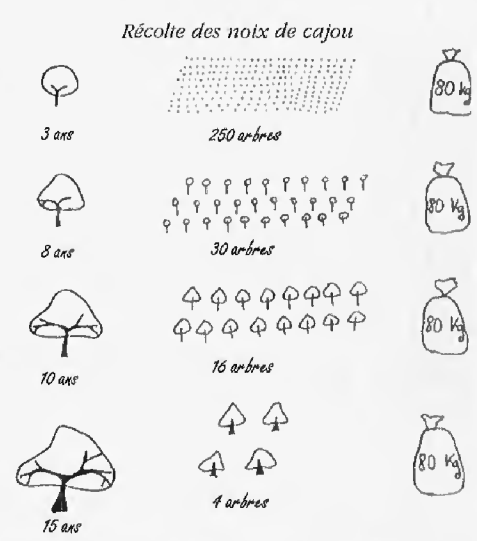
¹ Arboral est un programme de recherche mené par une équipe d'enseignants-chercheurs de l'ENGREF (école Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts) et du CNEARC (Centre National des études Agronomiques en Régions Chaudes). Il regroupe des agro-économistes, des forestiers et des sociologues qui étudient les processus de l'innovation agroforestière en milieu paysan. Un des ses terrains d'action est le Bénin, où il travaille en collaboration avec un programme allemand : « Développement participatif de technologies agro-forestières et de maintien de la fertilité avec les paysans du Bas-Bénin » (UNIHO-G5, Université de Hohenheim, Stuttgart, Allemagne). Ce dernier a pris fin en 1999, mais son action se prolonge sous la conduite d'une ONG locale, le GREPID (Groupe de Recherche et de Promotion des Innovations de Développement durable).

permet de prendre en compte l'aspect dynamique de la production et des échanges monétaires, et de produire des chiffres cohérents avec les actes quotidiens de l'agriculteur (achat, vente...). L'intérêt est de proposer des paramètres économiques facilement compréhensibles et mobilisables par le paysan (entrée-sortie de trésorerie, demande-disponibilité en main d'œuvre, etc.).

La présentation de la simulation (comprenant une phase essentielle où le paysan valide les paramètres utilisés) donne lieu à une discussion entre paysan et conseiller, au cours de laquelle le projet est amélioré. Une seconde version est alors envisagée, dont les effets sont à nouveau calculés, jusqu'à l'obtention d'un projet de plantation dont la viabilité et la rentabilité au vu des objectifs de l'agriculteur sont assurés.

Pour la simulation, le conseiller a besoin d'indications précises et fiables sur les techniques agroforestières utilisées par les paysans. Une phase indispensable avant l'intervention proprement dite est donc la constitution d'une base de données sur les conduites techniques locales et les coûts des travaux associés (tableau 1 page 26). Celle-ci fournit des indications sur la vitesse de croissance des arbres et l'évolution de leur production. Elle prend en compte la variabilité des rendements en fonction des aléas climatiques ou des conditions agro-écologiques, et indique plusieurs prix de vente, en fonction du lieu de vente et du mode de commercialisation.

Pour présenter les résultats au paysan, le conseiller se dote d'outils de communication qui facilitent le dialogue. Un plan du parcellaire de l'exploitation constitue une surface commune de discussion entre le conseiller et le porteur de projet. Des objets symbolisant les arbres (figurines mobiles) et les productions (graines, noix de cajou), sont placées sur le plan. Des fiches illustrées apportent les informations concernant la croissance des arbres et l'évolution des productions (figure ci-contre).



Les étapes de la méthode Arboracle sont récapitulées dans l'encadré 1.

« Quand les arbres auront 8 ans, tu devras aller sous 30 arbres pour ramasser 1 sac. »

Fiche illustrée présentant l'évolution de la production de noix de cajou au cours de la croissance des anacardiers

Dans quel contexte utiliser Arboracle ?

Arboracle encourage les dynamiques récentes de plantation.

Arboracle se présente comme un service auquel les paysans peuvent faire appel. Ce n'est pas le conseiller qui propose des idées innovantes au paysan, mais le paysan qui fait la démarche d'aller vers le conseiller pour solliciter un accompagnement de sa prise de décision. Arboracle s'utilise donc là où existe déjà une dynamique de plantation.

26

Arboracle rend possible une planification par l'apport de connaissances sur les techniques agroforestières et leurs conséquences à moyen ou long terme. En effet, concevoir un projet de plantation est un exercice difficile pour un paysan qui maîtrise mal les pratiques concernant l'arbre : cela suppose d'être capable de prévoir la dynamique de croissance et de production des arbres sur des périodes allant de dix ans à plus de trente ans. Arboracle trouve donc tout son sens dans une région où les projets concernent des espèces nouvellement introduites, ou des modes de conduite innovants.

Arboracle accompagne l'introduction de techniques innovantes simples et ayant des impacts économiques sur l'exploitation.

Arboracle dispense des connaissances à l'aide d'outils de communication simples, réalisés avec très peu de matériel (fiches illustrées, figurines symbolisant les arbres). Les paysans doivent être capables d'acquiescer facilement et rapidement ces références. Cette méthode convient donc à des projets employant des techniques innovantes relativement simples, ou n'utilisant pas des outils très différents de ceux que connaît le paysan (pour l'élagage par exemple, on utilise la machette qui sert aussi au sarclage : photo ci-dessus).

Arboracle utilise les outils d'un conseil en gestion adapté aux cultures pérennes. L'objectif est de vérifier avec les paysans la viabilité agronomique et économique de leur projet, et de leur permettre de l'évaluer au vu de leurs objectifs (objectif de revenu immédiat, de retraite,...). Pour cela, on dispose d'un modèle informatique sur tableur qui permet d'évaluer les résultats de la plantation au cours des années allant de l'installation de la plantation à la période de pleine production des arbres. Le tableur offre la possibilité de calculer très rapidement les résultats correspondant à différentes versions du projet de plantation, et d'introduire diverses hypothèses de prix ou de rendements pour rendre compte des incertitudes sur ces paramètres du calcul. Arboracle s'applique donc à des projets agroforestiers comportant une importante composante économique.

Auprès de quel public utiliser Arboracle ?

Tableau 1 : extrait de la base de données sur l'anacardier

État de culture	Âge des arbres	Rendements (kg/pied) référence	Rendements (kg/pied) mauvaise année	Prix/kg (Fcfa)	Sarclage coût/ha (Fcfa)	Élagage coût/pied	Total coûts/pied (hors récolte)
Plantation fruitière	4 ans	0,5	0,05	300		100	100
Plantation fruitière	5 ans	1,0	0,10	300	20 000	100	386
Plantation fruitière	6 ans	1,1	0,11	300	20 000	100	386
Plantation fruitière	7 ans	2,2	0,22	300	20 000	100	386

Élagage de l'anacardier. Photo : M. RIALLAND.



Un soutien individuel auprès de paysans éprouvant des difficultés à élaborer leur projet

Arboracle n'est pas une méthode de vulgarisation à grande échelle. Elle propose une aide individuelle, son action est par conséquent assez ciblée. À quel public convient-elle le mieux ?

- Les références techniques que contient Arboracle répondent aux attentes des paysans les moins informés sur les innovations agroforestières. Il s'agit de ceux qui échappent aux réseaux de communication, soit du fait d'un isolement géographique (villages loin des routes principales), soit parce que leur statut social ou leurs compétences les tiennent à l'écart des réseaux de vulgarisation habituels (femmes, analphabètes, etc.).
- L'analyse des impacts que produisent à moyen ou long terme les innovations sur l'exploitation est pertinente dans les cas où le paysan éprouve de sérieuses difficultés à surmonter ses contraintes foncières ou de disponibilité en main d'œuvre.
- Par ailleurs, Arboracle s'intéresse plus particulièrement aux projets qui ont de fortes répercussions sur l'exploitation : on écartera par exemple les projets de quelques pieds seulement, plantés dans le coin d'un champ de plusieurs hectares.

En ciblant de la sorte son public, Arboracle soutient finalement tous ceux qui, sinon, seraient restés en marge de la dynamique de plantation, faute d'informations concernant les espèces plantées, ou par crainte d'engager leur exploitation dans un projet de plantation dont la faisabilité à long terme est incertaine.

Quels résultats ?

Du point de vue du développement : des techniques agroforestières mieux connues et davantage adoptées par les paysans

- Concrétiser une idée de plantation agroforestière

Le paysan peut avoir l'idée de planter sans passer à la réalisation d'un projet concret, hésitant à engager son exploitation pour des dizaines d'années. Avec Arboracle, le conseiller aide le paysan à se projeter dans l'avenir pour vérifier que la plantation va remplir ses objectifs à long terme, et lui propose éventuellement des améliorations. Cela peut décider un paysan à planter.

Panphil (paysan à Katakou) : « Plus rien n'est difficile pour moi car je sais ce que je vais trouver derrière la diffi-

culté. Si je fais tout le nécessaire pour bien entretenir ma plantation, je sais que je trouverai satisfaction.»

- Ajuster un projet aux contraintes paysannes

Le travail avec Arboracle permet au paysan de prendre conscience de l'importance de certaines contraintes et l'aide à prendre des décisions pour éviter qu'elles condamnent la réussite de la plantation. Le projet final a plus de chances de réussir parce qu'il est mieux adapté aux disponibilités du paysan en facteurs de production (foncier, main d'œuvre, etc.). Cela réduit le risque d'abandon de la plantation avant arrivée à maturité.

Albert (paysan à Dani) choisit de s'en tenir à 0,6 ha de plantation plutôt que de courir le risque de ne pas pouvoir l'entretenir correctement : *«Mon idée, c'était d'avoir un ou deux hectares, mais maintenant je sais que ce n'est pas la peine de planter plus de trois parcelles (soit 0,6 ha). C'est tout ce que je peux entretenir.»*

- Soutenir la dynamique locale de plantation

Même si l'approche se fait par les projets individuels, elle n'en a pas moins une portée collective. En effet, elle apporte un ensemble d'informations et de conseils techniques simples qui peuvent se transmettre de bouche à oreille, et alimenter ainsi le savoir local. Elle permet alors de susciter de nouveaux projets agroforestiers chez un public élargi.

Ogoua (paysan à Dani) : *«Vous, quand vous venez avec vos idées, vous nous encouragez à planter.»*

Du point de vue de la recherche : vers une meilleure connaissance des critères de décision des paysans en matière de plantation agroforestière

Avec Arboracle, le projet est à l'initiative du paysan, et les choix en matière de plantation sont guidés par ses objectifs et ses contraintes. Le dialogue qui s'installe entre paysan et conseiller permet donc au conseiller d'avoir accès au processus de décision du paysan-plantier. Cela fait d'Arboracle un outil de recherche sur la décision paysanne relative à la plantation. Son utilisation en tant que tel dans le cadre d'une mission au Bénin a permis d'identifier les principaux critères pris en compte par le paysan lorsqu'il fait le choix de planter. Les résultats obtenus permettent de mieux comprendre les causes de l'adoption, du rejet ou d'une modification des nouvelles techniques agroforestières que les programmes de développement proposent aux paysans. En relevant les principaux points de blocage de la prise de décision, on identifie les contraintes qui freinent le développement des actions agroforestières. Inversement, en suivant le fil conducteur de l'élaboration du projet, on découvre les motivations qui les encouragent. Les résultats concernant les contraintes et motivation paysannes à la plantation sont l'objet d'un deuxième article intitulé : «Stratégies de plantation et processus de décision des paysans-plantiers de Savè» (cf. prochain *Flamboyant*).

Myriam RIALLAND, Fabienne MARY, Georges SMEKTALA
ENGREF / FRT, BP 5093, 34033 Montpellier cedex 1 FRANCE
smektala@Engref.fr

A. FLOQUET
FSA/ UNB
Campus universitaire Abomey-Calavi
BP 526 Cotonou
BENIN

**B. CHARRE, M. THOMANN
et T. DOSSCHE**
CNEARC, BP 5098
34033 Montpellier cedex 1
FRANCE

Encadré 1 : Description de la méthode Arboracle

Démarche ♦ Outils ⇒ Résultats

Construire une base de données spécifique à la zone sur chaque espèce

♦ Étude bibliographique ; Enquêtes et observations de l'espèce dans la zone ; Enquêtes auprès de planteurs expérimentés.

⇒ Constitution d'une base de données : conduites techniques et coûts des travaux associés, vitesse de croissance, évolution des productions, variabilité des rendements (fonction des aléas climatiques ou des conditions agro-écologiques), prix de vente (fonction du lieu de vente et de commercialisation) ;
⇒ Réalisation d'une fiche illustrée à l'attention des paysans, support de communication pour les apports d'information sur la croissance des arbres, l'évolution des productions et les coûts des travaux.

Choisir son public

♦ Entretiens individuels auprès de paysans qui se sont portés candidats : prise de contact et évaluation du conseiller et de l'agriculteur de l'intérêt de travailler ensemble.

3 conditions : (i) un projet de plantation déjà assez précis, (ii) des répercussions importantes sur l'exploitation posant *a priori* des problèmes de gestion à long terme, (iii) un manque de connaissances, d'expérience ou des contraintes assez fortes.

⇒ Sélection d'un public ciblé.

Connaître le paysan et son projet

♦ Entretiens auprès du paysan ; Visite sur le champ, tour des plantations existantes ; Explication du projet (espèces, conduite, superficie totale, nombre de pieds, ...).

⇒ Connaissance de la situation du paysan ;

⇒ Visualisation du projet sur parcellaire ;

⇒ Familiarisation du paysan avec la vision en 2 dimensions de son champ.

Discuter des premiers points de blocage (schéma de plantation, adaptation agro-écologique)

♦ Parcellaire (plan à l'échelle, figurines mobiles représentant la taille du houppier à différents âges) ;

⇒ Identification des principales contraintes et des objectifs du paysan ;

⇒ Rectification éventuelle du projet ;

⇒ Définition des calculs les plus pertinents pour l'étape suivante.

Simuler les résultats de la plantation par un programme informatique

♦ Tableur effectuant les calculs prévisionnels à partir de la base de données.

⇒ Résultats prévisionnels de la plantation sur toute la période de planification (10-20 ans) : coûts, temps de travail, récoltes et recettes ;

⇒ Simulation de différents scénarii (différentes versions du projet ou différentes hypothèses de prix ou de rendements).

Évaluer le projet avec le paysan sur la base des simulations

♦ Fiches de validation des paramètres servant aux simulations ; Parcellaire (figurines, graines matérialisant les productions et billets pour les recettes).

⇒ Validation des paramètres utilisés pour la simulation ;

⇒ Validation du projet par le paysan ou proposition d'une nouvelle version.

Parvenir à un projet satisfaisant pour le paysan

♦ Série de rectifications, simulations, évaluations sur le modèle des deux dernières phases jusqu'à ce qu'un scénario soit validé par le paysan.

⇒ Obtention d'un projet répondant aux attentes du paysan.

Bibliographie

- CHARRE B., THOMANN M., 1999. Accompagner l'introduction de plantes pérennes dans une exploitation agricole – Arboracle : une méthode d'aide à la décision validée par les paysans du Bas-Bénin. Thèse de Master of Science «Développement Agricole Tropical» option «Agronomie et Innovation en milieu Rural», Montpellier, Centre National des Études Agronomiques des Régions Chaudes, 89 p.
- DOSSCHE T., 1999. Dynamique de plantation d'arbres et son intégration dans l'exploitation agricole au centre du Bénin (Savè). Mémoire d'ingénieur diplômé de l'École Supérieure d'Agronomie Tropicale, Montpellier, Centre National des Études Agronomiques des Régions Chaudes, 89 p.
- FLOQUET A., MONGBO R., 1998. Des paysans en mal d'alternatives. Dégradation des terres, restructuration de l'espace agricole et urbanisation au bas Bénin, Weikersheim : Margraf, 190 p.
- RIALLAND M., 1999. Pourquoi les paysans plantent-ils des arbres sur leur exploitation ? Modélisation des processus de décision chez des paysans-plantiers du Bas-Bénin. Mémoire d'ingénieur Forestier spécialisé en Forestierie Rurale et Tropicale, Montpellier, École Nationale du Génie Rural des Faux et Forêts, 79 p.
- MARY F., SMEKTALA G., 1999. Innovations agroforestières et impacts sur le fonctionnement des systèmes d'exploitation. Application au Cameroun et au Bas-Bénin. Rapport final du programme de recherche Arboral, dactyl., École Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts, Montpellier, 21 p.

RIAT BÉNIN

Au cours de l'année 1999, le RIAT-Bénin a réalisé les actions définies dans le programme d'activités élaboré sur la base d'un consensus conjointement et clairement défini par les deux réseaux (RIAT-Togo et RIAT-Bénin) lors de l'atelier de février 1999 à Hillacondji (frontière Togo-Bénin). Les actions menées ont pour but la promotion des arbres et des forêts au Bénin et sont essentiellement des actions de renforcement du réseau (toutes les coordinations départementales sont installées), de formation et de sensibilisation notamment dans le domaine de l'éducation au développement (réflexion sur les reliques forestières, institution du "mois de l'arbre" et "à l'école de la forêt" qui a consisté en une information théorique et pratique sur la plantation et l'entretien d'eucalyptus et acacias dans trois établissements scolaires). Ces actions concernent aussi une série de participations à des réunions et des séminaires nationaux intra et inter réseaux ; traitant de : politique et stratégie en matière d'aménagement du territoire, suivi et évaluation du plan d'action environnementale, et aussi formation administrative, financière et comptable, etc.

Ces différentes actions ont été réalisées grâce à la disponibilité des membres et des animateurs du Réseau, à l'apport des ONG ACFD et ASED et des partenaires, dans un esprit de complémentarité et de convergence vers des objectifs préalablement définis ensemble. L'importance du bénévolat, la recherche de la pluridisciplinarité au travers de partenariats et la formation des animateurs aux techniques d'animation itinérante et de proximité sont les points clés de la dynamique du RIAT au Bénin. Cependant, le développement du RIAT-Bénin reste aujourd'hui encore un défi (technique et opérationnel) dont la dynamique ne pourra se maintenir qu'avec le soutien du secrétariat technique international.

2000 aura été une année de développement quantitatif et qualitatif des programmes, l'accent étant mis sur notre perfectionnement dans le domaine du suivi des programmes en cours. La poursuite de la consolidation du fonctionnement associatif du Réseau a été menée au sein du bureau de la coordination nationale d'animation, en privilégiant les actions communes, et au sein du réseau, en encourageant un élargissement du nombre de ses membres et animateurs. Le

renforcement des capacités du bureau de coordination nationale à assurer des missions d'appui technique, des urgences commandités par le Réseau international et de la capitalisation technique aura été une priorité.

Augmenter la visibilité des compétences du RIAT-Bénin pour ses interlocuteurs a représenté l'un des objectifs principaux pour 2000, réalisé grâce au maintien de la présence du RIAT-Bénin au sein des coordinations et collectifs d'ONG et à sa participation aux événements liés à ses domaines de compétences.

Le développement d'outils de communication reste une préoccupation majeure : outre la diffusion du bulletin trimestriel « BETO » en cours de réalisation, il conviendra d'identifier les canaux plus efficaces pour la diffusion d'articles issus des travaux des groupes de ressources mis en place par la coordination nationale d'animation du RIAT-Bénin.

Appolinaire ZOHOUN

BP 1865 Porto Novo BÉNIN
tél / fax : 22 31 69

Paul C. DJOGBENOU
06 BP 1269 Cotonou
tél : 33 06 62 BÉNIN

SYMPOSIUM FORESTIER NATIONAL BURUNDI

Sur invitation des organisateurs, le RIAT a participé au troisième symposium forestier national du Burundi (15-19 décembre 1999, Bujumbura) : M. Didier MÜLLER, représentant de l'AFVP au comité de gestion du RIAT, a exposé la communication du RIAT, organe d'échanges d'expériences entre les forestiers. Il a développé notamment l'un des objectifs principaux de tels échanges : faire émerger une expertise dans les pays en développement, pouvant relayer, à terme, l'expertise internationale actuelle.

Les communications étaient axées autour de quatre problématiques : dégradation des boisements et forêts naturelles, pression de l'agriculture et de l'élevage sur les espaces boisés, régression des capacités nationales de gestion de ces espaces, régression de la végétation arborée dans les centres urbains. Les recommandations portent sur la politique forestière nationale dans un contexte international, l'aménagement et la valorisation de la ressource et les formations (initiale, continue, vulgarisation, recherche, recherche-développement).

La présence également de M. François BESSE, représentant du CIRAD Forêt au comité de gestion du RIAT, a confirmé le soutien du réseau international auprès de la coordination nationale du réseau Arbres Tropicaux burundais.

GROUPES DE TRAVAIL DU RIAT

Deux groupes de travail sont en cours jusqu'en 2002 :

- connaissance et mise en oeuvre des pratiques locales de gestion forestière durable (Bénin, Burkina, Cameroun, Gabon, Togo) ;
 - utilisation des produits forestiers non ligneux dans le cadre de la gestion forestière durable (Bénin, Burkina, Burundi, Congo, Gabon).
- Pour en savoir plus, contactez vos coordinations nationales ou le secrétariat technique à SILVA !

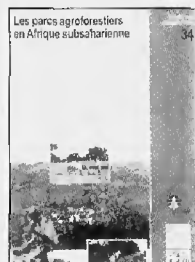
Les parcs agroforestiers en Afrique sub-saharienne

J.M. BOFFA

Cette étude, publiée dans la série des Cahiers FAO Conservation n°34, fait le point sur l'état des connaissances dans le domaine des parcs agroforestiers et synthétise les aspects biophysiques, socio-économiques et politiques de leur gestion. Elle cerne les besoins de la recherche à leur égard ainsi que les voies prometteuses qui s'ouvrent pour encourager leur aménagement, leur conservation et leur développement.

2000, Cahier FAO Conservation n°34, 258 p., 24 US\$ (+ 6 \$ port).

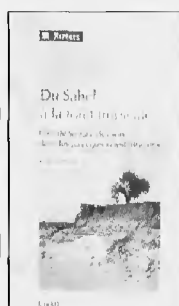
FAO, Via delle Terme di Caracalla, 00100 Rome ITALIE.



Du Sahel à la forêt tropicale

R. BERTRAND

Fruit de trente années d'explorations dans toute la zone tropicale, cet ouvrage est l'aboutissement d'une série de conférences destinées à des étudiants en géographie, agronomie, foresterie, élevage tropical ou écologie et aménagement du milieu. L'auteur propose des clés de lecture des sols dans les paysages ouest-africains, suggérant des pistes d'intervention dans les démarches de préservation et d'aménagement de l'environnement.



1998, 272 p., 250 FF (+25 FF port Afrique).

CIRAD Librairie, BP 5035, 34032 Montpellier cedex 1 FRANCE.