CIRAD-Forêt
BP 1264 POINTE-NOIRE CONGO

Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique
pour le
développement

Département
forestier
CIRAD-Forêt

Rapport de mission en Afrique du Sud du 30 janvier au 10 février 1997

Baillarguet
BP 5035
34032
Montpellier Cedex
France
téléphone :
67 61 58 00
télécopie :
67 59 37 55

EPIC-SIRET
331 596 270 00057
RCS Paris B
331 596 270

Jean-Pierre BOUILLET
Jean Marc BOUVET

Sommaire

Synthèse 1

1 - Rencontres et Perspectives de Coopération avec les organismes de recherche/recherche développement 3

CSIR Council for Scientific and Industrial Research
Division of Water, Environment and Forestry Technology (Environmentek) 3

SAFCOL (South Africa Compagny Limited) 5

SAPPI (South African Pulp and Paper Industry) 6

MONDI 8

ICFR (Institute for Commercial Forestry Research) 9

Laboratoires de pathologie forestière (TPCP) et de marquage du génome (MSCP) 10

2 - Rencontre avec les organismes de financement 12

Service culturel et scientifique de l'Ambassade de France 12

FRD (Foundation for Research Development) 13

3 - Rencontre avec les organismes de développement 14

NTD/Tanzanie (New Technique Development) 14

NDT/Mozambique 15

Annexe 1
Document préparatoire à la mission

Annexe 2
Information sur les organismes de recherche et les compagnies forestières

CIRAD - Forêt
DOCUMENTATION
Le 17/06/97
Saisie

RP08427

SYNTHESE

Les ***objectifs*** de la mission étaient d'établir des liens entre l'UR2PI et les organismes forestiers sud-africain de recherche et de développement pour identifier :

- les champs communs de recherche sur les espèces forestières à croissance rapide (surtout l'*Eucalyptus*),
- les partenaires de l'UR2PI pour développer les échanges et la formation de chercheurs, d'étudiants....

1 - Concernant les activités de recherche, les organismes rencontrés ont été le CSIR, l'ICFR, SAFCOL, le TPCP, SAPPI et MONDI (voir présentation en annexe 2).
Les principaux programmes, amélioration génétique et sylviculture, n'ont pas tous la même importance dans les différents organismes. Les sociétés de reboisement SAFCOL, SAPPI et MONDI axent leurs recherches sur l'amélioration génétique, la production de matériel végétal et la caractérisation des propriétés papetières du bois. Les recherches en génie génétique et en phytopothalogie sont réalisées par des laboratoires financés en commun (TPCP et MSCP).
En plus de la sylviculture, l'ICFR conduit quelques actions en amélioration génétique des *Pinus* et des *Acacia*. Le CSIR développe des programmes de recherche conséquents en amélioration génétique, en sylviculture et en qualité/technologie du bois.

Les **coopérations** identifiées sont de plusieurs types :

1 - *Collaboration scientifique sur les programmes développés par l'UR2PI et les autres organismes.*
Elle pourra se traduire par l'analyse par les chercheurs ou étudiants d'expérimentations intéressants les 2 organismes. Les missions seront de courte durée. La finalité sera la rédaction d'un article ou d'un rapport interne. Cette forme de coopération pourrait s'établir assez rapidement avec CSIR, l'ICFR, SAPPI et MONDI

2 - *Montage de projets*
Des projets sont susceptibles d'être élaborés en commun avec une recherche de financements extérieurs. Actuellement un projet "Poteaux" avec CIRAD-Forêt (chef de file)/CSIR/UR2PI/..., devrait être présenté au prochain appel d'offre INCO. On peut envisager de monter à terme (1 ou 2 ans) un projet commun sur la durabilité des systèmes de production" avec le CSIR et/ou l'ICFR.

3 - *Echange de matériel végétal.*
Ces échanges pourraient permettre de compléter les ressources génétiques (provenances...) en possession de l'UR2PI et des différents partenaires ainsi que d'étudier l'interaction génotype*milieu, au niveau famille et niveau clone. Un autre objectif serait de tester les clones sud-africains et de faire tester les clones congolais pour des achats ou ventes de variétés clonales. Ces échanges pourraient s'envisager rapidement avec le CSIR, l'ICFR, SAPPI et MONDI pour les *Eucalyptus* (*E.urophylla*grandis* et *E.grandis*urophylla*) et éventuellement SAFCOL pour les *Pinus*.

4 - *Sous-traitance d'analyses*
SAPPI et le CSIR pourraient effectuer des analyses papetières. L'ICFR serait susceptible d'effectuer des analyses qu'il n'est pas possible de réaliser à Pointe-Noire (Phosphore assimilable) ou des analyses de végétaux dans le cas de saturation du laboratoire ORSTOM.

5 - *Documentation*
Des échanges de documentation seront systématisés avec les différents partenaires (rapports annuels, publications). Il sera aussi très intéressant de publier dans le South African Journal of Forestry Research qui permet de valoriser des recherches appliquées et pourra contribuer à faire connaître les travaux de l'UR2PI.

2 - En ce qui concerne les oraganismes de financement, seul le FRD propose de prendre en charge des missions de formation d'étudiants ou de jeunes chercheurs sud-africains. Des fonds peuvent être obtenus dès 1997. Il ne semble par contre pas possible de pouvoir bénéficier dans le cours terme des financements mis en oeuvre par l'Ambassade de France en Afrique du Sud. avant la fin de 1997.
Ajoutons que K. MOKHELE, le président du FRD, s'est montré extrêmement intéressé par une coopération scientifique et technique avec la France au travers du CIRAD et de l'ORSTOM. Il a souligné à plusieurs reprises et avec force l'importance que représente à ces yeux l'engagement de longue date et jamais démenti de ces organismes de recherche auprès des pays africains.

3 - En ce qui concerne les organismes de développement, des contacts intéressants ont été pris avec le groupe NTD, à l'initiative du représentant du CIRAD en Afrique du Sud. Le groupe NTD sollicite l'appui du CIRAD et de la France (CFD) pour étudier et mettre en oeuvre des projets de développement intégrés au Mozambique et en Tanzanie. Ces projets accompagnent l'installation de fermiers sud-africains. L'appel aux compétences du CIRAD semble reposer sur son habitude à travailler en Afrique pour le développement rural, le manque de savoir faire en Afrique du Sud pour ce type d'approche, l'image de marque très positive de la France d'aide à l'Afrique. Des contacts et des missions de chercheurs du CIRAD ont déjà été réalisés. D'autres missions, auxquelles pourrait participer des agents du CIRAD-Forêt, sont prévues pour les études de préfaisabilité.

I - Rencontres et Perspectives de Coopération avec les organismes de recherche/recherche développement

Les principaux acteurs de la Recherche forestière sud-africaine ont pu être rencontrés durant cette mission.

CSIR (Council for Scientific and Industrial Research)
Division of Water, Environment and Forestry Technology (Environmentek)

(voir présentation en annexe 2)

Pretoria (jeudi 30 janvier)

Personnes présentes

Dr Colin DYER : responsable de l'amélioration génétique/CSIR
Dr Steven VERRYN : généticien responsable du programme Eucalyptus/CSIR
Dr Philip TURNER : chercheur responsable du programme bois/CSIR
Dr Goert GELDENHUIS: chercheur responsable des recherches sur la forêt naturelle/CSIR
Dr François MALAN: chercheur au programme Bois/CSIR
Albert du TOIT : directeur des relations internationales et développement de marché/CSIR
J.P LOYER : représentant CIRAD en Afrique du Sud
Dr J.P BOUILLET : directeur de l'UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Programme de travail

* Présentation du CSIR et du programme d'amélioration génétique (S VERRYN)
* Présentation de l'UR2PI et de ses activités (JP BOUILLET)
* Présentation du CIRAD et du CIRAD-Forêt (JP LOYER, JM BOUVET)
* Présentation des objectifs de la mission (JP BOUILLET et JM BOUVET) (voir développement en annexe 1)
* Présentation des champs de recherche pour lesquels une coopération pourrait être développée : amélioration génétique (JM BOUVET), sylviculture et qualité du bois (JP BOUILLET) (voir développement en annexe 1)
* Présentation du programme de l'effet catalytique des plantations (G GELDENHUIS)

Commentaires :

Les travaux réalisés en amélioration génétique au Congo intéressent le CSIR sur certains aspects (méthodologie de sélection par "Best Linear Umbiaised Predictor, sélection assistée par marqueurs). Pour la sélection assistée par marqueur , C. DYER a envisagé que le CIRAD-Forêt soit integré à la coopérative mise en oeuvre avec d'autres partenaires (SAFCOL, MONDI, SAPPI) (voir ci-après les commentaires de la rencontre avec le Pr Wingfield).

.Il n'a pas été possible de visiter les essais du CSIR en amélioration génétique et d'avoir une vision plus précise des champs de recherche qui pourraient intéresser les deux partenaires.La venue de S. VERRYN au Congo permettrait de mieux identifier les activités de recherche présentant un intérêt mutuel. Cette mission paraît envisageable dans un proche avenir.

De plus, la venue d'étudiants Sud Africains pourraient s'envisager sous réserve que des financements *ad hoc* soient trouvés (voir entretien avec le FRD).

Les activités de recherche sur la qualité du bois ont été abordées. On retient l'intérêt fortement affiché de coopération avec le programme bois du CIRAD-Forêt (affectation d'H. BAILLERES au CSIR en 1997) et la possibilité de mener des recherches d'intérêt commun avec l'UR2PI. Elles pourraient être précisées lors d'une mission d'H. BAILLERES auprès de l'UR2PI après son affectation au CSIR.

Il faut souligner le très fort intérêt de G.GELDENHUIS pour une suite du projet CIFOR avec implication forte du Congo (financement Banque Mondiale probable). Il sera nécessaire de se prononcer sur l'autorisation de conduire ces recherches au sein du massif et sur leur intérêt potentiel après que le CSIR et l'ORSTOM (F.BERNHARD-REVERSAT) auront finalisé une proposition.

CSIR/Nellspruit (vendredi 7 février)

Personnes présentes

Dr Peter DYE: responsable du programme de recherche en hydrologie/CSIR.
Dr Bernie OLGRICH: responsable du programme sur l'aménagement des plantations/CSIR.
Dr Kim OLGRICH: responsable du programme sur la nutrition et les cycles minéraux/CSIR.
Dr J.P BOUILLET: Directeur de l'UR2PI

Programme de travail

* Présentation de l'UR2PI et des domaines de coopération. Présentation du programme de recherches en sylviculture (JP BOUILLET)

* Présentation de résultats de recherche par P. DYE

Les travaux en hydrologie sont entrepris de longue date en Afrique du Sud et ont donné lieu à de nombreuses publications concernant l'impact des *Eucalyptus* sur le bilan hydrique et l'efficacité des espèces/clones par rapport à ce facteur. Le CSIR, qui avec l'ICFR (Institute for Commercial Forestry Research) et l'université de Stellenbosch entend constituer un pôle d'excellence internationalement reconnu dans ce domaine, semble très intéressé par une coopération avec l'UR2PI. P. DYE serait susceptible de trouver des fonds pour venir visiter l'UR2PI en 1998 quand le dispositif sur la durabilité sera pleinement fonctionnel. Par la suite des échanges d'étudiants et de chercheurs devrait pouvoir être pratiqués.

* Présentation des recherches en aménagement

Le CSIR est chargé de mettre au point des outils pour la gestion des plantations. Autour d'une base de données s'articule un module sur la classification des sites et un module d'interventions sylvicoles (fertilisation, élagage (pins), exploitation). Ces informations doivent être par la suite intégrées dans un module croissance et production en volume et en qualité des bois.

Commentaires

* Bilan hydrique: l'UR2PI a beaucoup à retirer des études effectuées en Afrique du Sud. Les contacts avec les chercheurs du CSIR doivent impérativement être développés. P. DYE semble

y être extrêmement favorable: la généralité des modèles développés en Afrique du sud pourrait être testée ainsi que les comportements des hybrides dans des conditions relativement proches de celles du Zululand. Dans un premier temps il serait très intéressant que G.NIZINSKI (ORSTOM Pointe-Noire) rende visite au CSIR.
Remarque: l'équipe "hydrologie" du CSIR va s'installer dans quelques mois à Pietermaritzburg.

* Bilans nutritifs: le CSIR semble très intéressé par l'approche qui va être développée à l'UR2PI. L'UR2PI pourrait être un "leader" dans ce domaine et accueillir des chercheurs ou étudiants sud-africains. Dans un premier temps on peut envisager que le K. OLBRICH vienne assez rapidement pour définir les thèmes de travail qui pourraient être menés en commun et faire l'objet par exemple d'une proposition de projet auprès des bailleurs de fond.

* Aménagement: les domaines communs d'études entre l'UR2PI et le CSIR sont évidents.Le développement du Programme "Aménagement et Gestion" de l'UR2PI gagnerait à l'évidence à avoir des contacts avec B. OLBRICH, lequel y serait tout à fait favorable.

SAFCOL (South Africa Compagny Limited)

(Voir présentation en annexe 2)

(Pretoria, Vendredi 31 Janvier)
Personnes présentes
Jan VAN DER SIDJE, responsable du Développement/SAFCOL
Joe COETZER, responsable des aspects financiers/SAFCOL
Waldo HINZE, responsable de la gestion de la recherche/SAFCOL
J.P LOYER : Représentant du CIRAD
Dr J.P BOUILLET : Directeur UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Programme de travail
*Présentation de l'UR2PI et de ses activités (JP BOUILLET)
*Présentation du CIRAD et du CIRAD-Forêt (JP LOYER, JM BOUVET)
*Présentation des objectifs de la mission (JP BOUILLET et JM BOUVET)(voir développement en annexe 1)
*Présentation des champs de recherche pour lesquels une coopération pourrait être développée : amélioration génétique (JM BOUVET), sylviculture (JP BOUILLET) (voir développement en annexe 1)

Seule la recherche en amélioration génétique est menée par SAFCOL, les autres domaines sont sous traités (CSIR ou ICFR). SAFCOL est d'accord sur le principe d'échanges de personnel et de matériel végétal.

Commentaires
SAFCOL a donné son accord de principe pour accueillir des personnes de l'UR2PI pour une formation aux techniques de pépinière employées par la Compagnie, ce qui peut s'avérer très

intéressant.
SAFCOL s'est montré ouvert pour une coopération avec le Congo mais plus technique ("immersion" de son personnel en dehors de l'Afrique du Sud) que scientifique (dans l'état actuel des choses SAFCOL continuera à travailler seulement avec ses partenaires habituels). L'absence des chercheurs concernés par les programmes de l'UR2PI n'a pas permis d'approfondir les discussions sur les formes de coopération possibles. D'après des informations extérieures, il semble que SAFCOL ne soit pas fortement impliqué dans l'amélioration génétique. Le programme se limite à la gestion des premières introductions d'espèces. De plus le chercheur responsable du programme Eucalyptus vient de quitter la compagnie.

SAPPI (South African Pulp and Paper Industry)

(Voir présentation en annexe 2)

Richards Bay (Lundi 3 et Mardi 4 Février)

Personnes présentes

Dr Charlie CLARKE, responsable du programme amélioration génétique des *Eucalyptus*/SAPPI
Dr Arlen BAILEY, responsable du programme multiplication végétative/SAPPI
Martin O'DONAVAN, responsable de la pépinière de Kwambonambi/SAPPI
Jeff GALLOWAY, assistant de recherche/SAPPI
Dr J.P BOUILLET : Directeur UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Programme de travail

* Présentation de l'UR2PI et de ses activités (JP BOUILLET)
* Présentation du CIRAD et du CIRAD-Forêt (JM BOUVET)
* Présentation des objectifs de la mission (JP BOUILLET et JM BOUVET) (voir développement en annexe 1)
* Présentation des champs de recherche pour lesquels une coopération pourrait être développée : amélioration génétique (JM BOUVET), sylviculture (JP BOUILLET) (voir développement en annexe 1)
* Présentation du groupe SAPPI (C. CLARKE) et du programme de recherche sur la multiplication végétative (A.BAILEY).

* Visite des parcs multiplicatifs et de la pépinière de bouturage (Lundi 3 février)

L'importance majeure de la qualité du sol dans les parcs multiplicatifs est souligné. De l'écorce de pins est utilisée sur les 20 premiers centimètres: le pourcentage moyen de réussite au bouturage passe ainsi en été de 35% sur sable à 60% avec écorce, avec de plus un enracinement beaucoup plus important. En hiver les résultats sont moins nets. L'écartement est: 1 m x 0.5 m. Une couverture avec un film plastique empêche le recrû herbacé. Une irrigation des pieds-mère par goutte à goutte est assurée. Huit clones d'*E.urophylla*grandis* sont multipliés au stade industriel.
L'écorce est préférée à la vermiculite comme substrat de bouturage. Les containers utilisés sont individualisés. Ils comportent des fentes pour provoquer un auto-cernage des racines et éviter leur enroulement. Leur contenance varie de 60 à 110 cm3. Le système des caissettes SAPPI est

réservée aux seuls semis. Il n'est pas utilisé pour les boutures car il ne permet pas de trier les boutures après la phase d'enracinement sans risque grave de détérioration des racines lors de la nouvelle répartition des boutures. Les containers de couleur blanche donnent les meilleurs résultats.

* Visite des essais amélioration de l'Eucalyptus (Mardi 4 février)
Présentation de la stratégie d'amélioration et visite sur le terrain des essais relatifs à cette stratégie. La stratégie a plusieurs objectifs: 1) La production de semis d'*Eucalyptus grandis* 2) la production de clones d'*Eucalyptus urophylla*grandis*. Pour ce faire une sélection récurrente est réalisée à l'intérieur de la population d'*E.grandis* et à l'intérieur de celle d'*E.urophylla* en maintenant des sous-populations (stratégie de populations multiples développée par R.BARNES qui est d'ailleurs consultant de SAPPI pour le programme d'amélioration).

La sortie variétale se réalise comme suit :

- sélection de l'ortet,
- test clonal avec des clones montrant une réussite au bouturage supérieure à 60% (estimée à partir de l'ortet),
- sélection à 27 mois des meilleurs clones à partir d'un dispositif comprenant 6 répétitions d'une parcelle de 3 ramets,
- mise en place d'un second test clonal, multilocal (3 ou 4 sites) avec 5 répétitions d'une parcelle de 6*6 ramets. Sélection à 27 mois.

Le laps de temps entre la pollinisation contrôlée et la sélection du clone en multilocal est de 130 mois.

SAPPI n'est pas impliqué dans la culture *in vitro* et les marqueurs moléculaires. Selon le responsable M.SHAW, ces méthodes ne présentent pas suffisamment d'intérêt dans le cadre de leur stratégie.

Commentaires
SAPPI est d'une manière générale très ouvert à une coopération avec l'UR2PI.
Sur les techniques de pépinière, la venue d'un chercheur congolais (A. SAYA) en stage auprès de A.BAILEY est envisageable de même qu'une mission d'A.BAILEY au Congo. Cette coopération pourrait être d'autant plus profitable que les conditions de la pépinière de Kwanbonambi sont très comparables à celle de Kissoko (conditions stationnelles, hybride, technique de bouturage,...).

La stratégie d'amélioration offre de nombreuses possibilités de coopération avec l'UR2PI car des problématiques similaires apparaissent :

- méthode de sélection des clones ; sélection précoce, dispositifs, modèles tenant compte des effets de compétition,
- estimation des paramètres génétiques;
- estimation des interactions génotypes*milieu.

Des échanges de matériel végétal sont tout fait envisageables au niveau de provenances ou de familles (sous forme de lots de graines) ou de variétés clonales.
De plus l'analyse de la qualité papetière du matériel Congolais pourra être réalisée par SAPPI.
C. CLARKE et A.BAILEY pourraient se rendre au Congo dans le courant 1997.

MONDI PAPER COMPANY Ltd

(Voir présentation en annexe 2)

Pietermaritzburg (Mercredi 5 février)

Personnes présentes

Dr Neville DENISON, responsable de la recherche/MONDI-FOREST.
Erik KIETZKA, responsable du programme amélioration génétique des pins/MONDI-FOREST
Arnold VILJOEN responsable du programme amélioration génétique des Eucalyptus/MONDI-FOREST
Flic BLAKEWAY, responsable du laboratoire de culture *in vitro*/MONDI-FOREST
Responsable de la pépinière de Pietermaritzburg:/MONDI-FOREST
Dr J.P BOUILLET : Directeur UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Programme de travail

* Présentation du groupe MONDI par N. DENISON
* Présentation de l'UR2PI et de ses activités (JP BOUILLET)
* Présentation du CIRAD et du CIRAD-Forêt (JM BOUVET)
* Présentation des objectifs de la mission (JP BOUILLET et JM BOUVET) (voir développement en annexe 1)
* Présentation des champs de recherche pour lesquels une coopération pourrait être développée : amélioration génétique (JM BOUVET), sylviculture (JP BOUILLET) (voir développement en annexe 1)

* Visite de la pépinière de MONDI/Pietermaritzburg

La visite de la pépinière permet de relever les points suivants :

- automatisation très poussée de la pépinière: 12.000.000 de plants avec 23 personnes,
- contrôle de la qualité de l'eau pour la réussite en pépinière (pollution organique),
- régime de fertilisation intégré dans le système d'arrosage (N, P, Ca, Mg, Bo).

Les containers tant pour les semis que pour les boutures sont de type individuel (cf SAPPI). Le substrat est pour les semis de l'écorce de pin et, pour les boutures, composé en proportion 1,3,6, de fibres de tronc de cocotier, de perlite et de vermiculite.

Les parcs multiplicatifs sont plantés à la densité de 09.6 m x 1 m, irrigués au goutte à goutte et fertilisés régulièrement (NK). Ils sont récoltés à partir de 5-6 mois tous les 14 jours, seuls les rejets bouturables étant prélevés et boturés par les mêmes personnes.

* Visite du laboratoire de culture in vitro

Le laboratoire de culture *in vitro* est utilisé pour faire monter rapidement en puissance les clones sélectionnés: pour obtenir 12.000 pieds mères il faut ainsi 6 mois, au lieu de 3 ans par la technique du bouturage herbacé. De plus les pieds-mères sont plus homogènes et produisent des boutures qui s'enracinent mieux (augmentation de 20-30% du taux d'enracinement et meilleure conformation du système racinaire.

D'autre part des expériences ont été réalisées pour comparer la croissance des clones issus de

CIV et de bouturage herbacé. On ne note pas de différence entre les 2 systèmes.

Commentaires
MONDI a développé une forte compétence dans la gestion des pépinières et dans les techniques de multiplication végétative. Il n'a pas été possible de visiter la pépinière de Richards Bay, où il aurait été intéressant de voir si la forte intensification de leurs parcs multiplicatifs conduit à des aptitudes au bouturage élevées pour *E.urophylla*grandis*.
MONDI semble surtout intéressé par l'échange de matériel végétal (par exemple 10 clones échangés de part et d'autre) mais ne s'est montré que peu attiré par les autres formes de coopération si on excepte l'éventuel appui du CIRAD dans le cadre d'une possible extension au Mozambique.
Il n'a pas été possible de discuter dans les détails de leur schéma d'amélioration faute de temps mais aussi à cause d' une certaine reserve.
Néanmoins il semble qu'un approfondissement des relations puisse permettre de développer la coopération avec l'UR2PI. On peut notamment envisager la visite de la pépinière de Richards Bay par A. SAYA et organisée la mission de leur spécialiste au Congo. MONDI-FOREST semble plus performant que SAPPI dans ce domaine.

ICFR (Institute for Commercial Forestry Research

(Voir présentation en annexe 2)

Pietermaritzburg (jeudi 6 février)
Personnes présentes
Dr Kevin DARROW, responsable du programme de recherche en sivilculture/ICFR
Denis OSCROFT technicien en chef /ICFR
Sieg AGEDORN, responsable de l'amélioration génétique des pins/ICFR
Jill PEARCE, responsable laboratoire d'analyse/ICFR
Dr J.P BOUILLET : Directeur UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Programme de travail
* Présentation de l'UR2PI et de ses activités (JP BOUILLET)
* Présentation du CIRAD et du CIRAD-Forêt (JM BOUVET)
* Présentation des objectifs de la mission (JP BOUILLET) (voir développement en annexe 1)
* Présentation des champs de recherche pour lesquels une coopération pourrait être développée : sylviculture (JP BOUILLET) (voir développement en annexe 1)

Les activités de l'ICFR se rapporte en priorité à la sylviculture des peuplements (entretiens, fertilisation, compaction des sols,...). L'étude de la durabilité des systèmes de production les intéresse énormément surtout dans le cadre des peuplements sur les sols sableux et pauvres du Zululand. C'est pourquoi l'ICFR mettra en place dans le cadre du réseau CIFOR "Site management and productivity ..." deux essais sur pins et eucalyptus en 1997-98. Cependant l'ICFR se heurte à un manque de crédits et les études restent très partielles.

Commentaires
Beaucoup des recherches menées par l'ICFR intéresse en premier lieu l'UR2PI. Il est indispensable de recevoir régulièrement leurs publications (bulletins, rapport annuel,...). L'ICFR semble ouvert pour une coopération. Mais le fait que cet institut travaille exclusivement sur financements des sociétés forestières rend en pratique difficile la visite de leurs chercheurs au Congo. Mais la venue de B. Du TOIT (responsable de projet sur la nutrition des plantations) pourrait s'envisager dans le cadre de l'étude sur la durabilité des plantations.
Un certain nombre d'analyses chimiques pourraient être réalisées par l'ICFR (dont le phosphore assimilable qui ne peut être actuellement dosé à l'ORSTOM/Pointe-Noire).
Remarque: Le turn-over des chercheurs semble important (BR METELERKAMP bientôt Dr DARROW) et pourrait affecter à terme l'efficacité de l'Institut s'il persiste.

Laboratoires de pathologie forestière (TPCP)
Laboratoire de marquage du génome (MSCP)

Université de l'Etat libre d'Orange - Bloemfontein (Vendredi 7 février)
Personnes présentes
Pr Brenda WINGFIELD : chercheur au Tree Pathology Cooperative Programme et responsable du Molecular Screening Cooperative Programme
Dr Teresa COUTINHO : chercheur au Tree Pathology Cooperative Programme
J.P. LOYER : Représentant du CIRAD
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.
Remarque : Le Pfr Michael WINGFIELD, responsable du laboratoire, était en mission à l'étranger

Programme de travail
* Présentation de l'UR2PI et de ses activités (JP BOUVET)
* Présentation du CIRAD et du CIRAD-Forêt (JP LOYER, JM BOUVET)
* Présentation des objectifs de la mission (JM BOUVET) (voir développement en annexe 1)
* Présentation des champs de recherche pour lesquels une coopération pourrait être développée : amélioration génétique (JM BOUVET) (voir développement en annexe 1)

* Présentation du laboratoire et du programme de coopération en pathologie forestière.
Le programme a été créé en 1990 et comprend 3 membres donateurs : MONDI Ltd, SAPPI Ltd, SAFCOL Ltd et un membre observateur ICFR.
Plusieurs volets ont été abordés.

- Le diagnostic des maladies affectant les plantations des différentes sociétés forestières donatrices ; l'échantillonnage est défini en fonction des pathologie et des tests après diagnostic sont réalisés pour confirmer les maladies. Un importante collection a pu être constituée. Elle comprend les agents pathogènes observés ces 15 dernières années en Afrique du Sud.
- La réalisation de recherches avec une priorité sur les pathologies affectant les plantations des différents membres; ces recherches sont menées par l'équipe permanente et des étudiants et concernent : le diagnostic, la biologie de l'agent pathogène et la stratégie de lutte.

Le travail est axé aussi sur la mise au point de techniques utilisant les marqueurs moléculaires pour la détermination des espèces.

- Le suivi et l'évaluation des maladies ; Cette opération permet de suivre l'évolution de maladies au sein des plantations à partir de parcelles permanentes et de prévenir le développement des pathogènes.
- La dispense de cours pour les étudiants.
- La formation des forestiers à la reconnaissance des maladies et aux moyens de lutte

*Discussion sur les recherches utilisant les marqueurs moléculaires (Molecular Screening Cooperative Programme)

Ce programme a été créé en 1996 et comprend 3 membres donateur : MONDI Ltd, CSIR, SAFCOL Ltd et trois membres observateurs ICFR, Hans Merensky (petite société de reboisement) et le TPCP.

Les activités du laboratoire viennent de démarrer et consistent à ajuster les techniques de marquage (Random amplified polymorphic DNA). Des discussions sont en cours pour le choix des génotypes qui pourraient être utilisés lors des premières analyses.

Les objectifs du laboratoire sont de développer des recherches pour :

- les empreintes génétiques,
- les transferts de gènes,
- la recherche de QTL (Quantitative Trait Loci) pour la résistance aux maladies

Commentaires

La proposition de coopération entre le TPCP et l'UR2PI apparaît comme particulièrement intéressante aux responsables car ils constatent un manque d'expertise dans les autres pays africains. La possibilité d'avoir accès aux maladies affectant les eucalyptus au Congo leur apparaît fortement souhaitable pour mieux connaître les pathogènes susceptibles de se développer sur le continent Africain et élargir ainsi la capacité du laboratoire de prévenir les maladies dans les plantations.

La venue d'un responsable au Congo et notamment de M. Wingfield est tout à fait envisageable et ne posera pas de problèmes vis à vis des fondateurs du programme car cette action rentredirectement dans les priorités du laboratoire.

En ce qui concerne les activités du MSCP, leurs actions sont encore trop récentes pour établir un programme de recherche commun avec l'UR2PI et le CIRAD. Il serait cependant intéressant de promouvoir des échanges scientifiques sous forme de rapport et de publications.

2 - Rencontre avec les organismes de financement

Service culturel et scientifique de l'Ambassade de France

Pretoria (Vendredi 31 janvier)
Personnes présentes
Jacques de MONES : conseiller culturel scientifique et de coopération
Mme HAMEL : adjointe au Conseiller Culturel, Scientifique et de Coopération
J.P. LOYER : représentant du CIRAD
J. DOMENECH : directeur du CIRAD-emvt
J.J. TUSLANE : responsable de programme du CIRAD-emvt
Dr J.P BOUILLET : directeur UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Résumé des discussions
L'objectif de cette rencontre était de savoir si l'Ambassade de France était susceptible d'accorder des financements pour des échanges d'étudiants, pour des missions de chercheurs et pour des projets communs entrant dans le cadre des propositions de l'UR2PI.
Les responasbles ont d'abord indiqué l'intérêt mutuel de la France et de l'Afrique du Sud de voir se développer une coopération scientifique et technique entre ces 2 pays. Cette volonté s'est traduit par le montage d'un appel d'offres conjoint ayant pour objectif de financer des programmes communs dans différents domaines: médecine, agriculture... Le montant est actuellement de 3 millions de FF sur 2 ans, 1 million supplémentaire pouvant être apporté par le Ministère français de la Recherche. Les déclarations d'intention sont attendues pour fin février. Après une première sélection, le dossier définitif sera déposé courant du premier semestre. Ce type d'appel d'offres est susceptible d'être reconduit dans 2 ans avec un aspect plus régional donnant la possibilité de projet triangulaire dans lequel pourrait être intégré le Congo.

Le financement d'échanges d'étudiants ou de chercheurs est possible à condition que cette demande s'intègre dans un programme de coopération sur le moyen terme. Les échanges devront concerner prioritairement les étudiants des classes défavorisées tout en sachant que, pour des raisons historiques, peu de candidats de niveau au moins DEA existent actuellement dans ces couches sociales.

Commentaires :
La volonté évidente de coopération entre la France et l'Afrique du Sud se heurte à un niveau de financement actuellement très limité. Il est nécessaire de réfléchir à des projets sur le moyen terme pour accéder au financement d'échanges de chercheurs et d'étudiants.

FRD (Foundation For Research Development)

Pretoria (Vendredi 31 janvier)
Personnes présentes
Khotso MOKHELE, président de Foundation For Research Development
J.P. LOYER : Représentant du CIRAD
Dr J. DOMENECH : directeur du CIRAD-emvt
Dr J.J. TUSLANE : responsable de programme du CIRAD-emvt
Dr J.P BOUILLET : Directeur UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Le FRD a pour but de coordonner l'action des instituts de recherche en Afrique du Sud et tout particulièrement la gestion des ressources humaines. A ce sujet K. MOKHELE a insisté sur l'impérieuse nécessité de former des chercheurs venant des couches défavorisées. A ce titre le FRD est en mesure de dégager facilement sur ses ressources propres des financements pour l'envoi d'étudiants au Congo. D'autre part le FRD est le point focal d'un réseau ayant pour but de faciliter les échanges d'étudiants et de chercheurs entre pays africains. Une demande de fonds a été présentée à la CEE avec de bonnes chances d'aboutir. Une telle éventualité ne pourrait qu'augmenter les possibilités de financement des échanges Institus de recherche et Universités d'Afrique du sud / UR2PI.

K. MOKHELE a souligné l'intérêt de nouer des contacts non seulement avec les instituts de recherche forestière et les sociétés de reboisement mais aussi avec les universités. Par la suite une rencontre avec le M.J. WINGFIELD responsable de la chaire de phytopathologie/microbiologie de l'Université de Bloomfontein (Etat libre d'Orange) a été programmée (cf p 10).

Commentaires
Il doit être possible d'aboutir rapidement à la venue d'étudiants sud-africains au Congo, peut-être avant la fin de 1997.
K. MOKHELE s'est montré extrêmement intéressé par une coopération scientifique et technique avec la France au travers en particulier du CIRAD et de l'ORSTOM. Il a souligné à plusieurs reprises et avec force l'importance que représente à ces yeux l'engagement de longue date et jamais démenti de ces organismes de recherche auprès des pays africains .

3 - Rencontre avec les organismes de développement

NTD Tanzanie (New Technique Development pour le développement)

Pretoria (Vendredi 31 janvier)
Personnes présentes
U. BRAND : président de NTD tanzanie
J.P. LOYER : Représentant du CIRAD
Dr J. DOMENECH : directeur du CIRAD-emvt
Dr J.J. TUSLANE : responsable de programme du CIRAD-emvt
Dr J.P BOUILLET : Directeur UR2PI
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Présentation du projet
Ce projet concerne un dévelopement intégré de grande ampleur en Tanzanie avec en parallèle le développement des populations locales et l'implantation de fermiers sud-africains (150 familles)
Trois régions sont concernées le long d'un axe routier et ferroviaire Est (Dar es salam)-Ouest (Malawi et Zambie) :

- la région de SONGEA (zones de plateaux: productions animales, forêt naturelle et plantations, fruits, élevage "ouvert" d'animaux sauvages (game farming). Zone à la frontière Ouest: 800 km de la côte.
- la région de Kilombero (grande vallée: canne à sucre, riz, agriculture de subsistance). Zone centrale: 400 km de la côte.
- la région de Tanga (hévéa, forêt naturelle et plantations, fruits et polyculture).

Toutes ces régions semblent être très fertiles.
L'appui du CIRAD est requis pour effectuer l'étude de faisabilité (financement prévu: CFD) et définir une stratégie pour une bonne intégration du projet dans le contexte rural du pays (Aspects sociologiques, formation des populations locales,..). Les très grandes difficultés d'installation des fermiers sus-africains dans la région du Niari (Congo) ont sensibilisé les décideurs sur la nécessité d'une telle approche. D'autre part les besoins en recherche d'accompagnement semblent très importants surtout dans le contexte d'une agriculture villageoise qui n'est que peu développée en Afrique du Sud.

Commentaires
Ce projet ferait suite à un premier projet en cours de développement lui aussi coordonné par le consortium sud-africain NTD et dont l'étude de faisabilité a été payée par la CFD. Un dossier circonstancié a été remis par JP LOYER à la DRE du CIRAD via DOMENECH. Ce projet est soutenu par l'ambassadeur, francophille, de Tanzanie en Afrique du Sud.
L'appel aux compétences du CIRAD pour effectuer l'étude de préfaisabilité semble reposer sur:

- son habitude à travailler en Afrique pour le développement rural,
- le manque de savoir faire en Afrique du Sud pour ce type d'approche intégrée,
- l'image de marque très positive de la France d'aide à l'Afrique qui ne s'est jamais démenti, contrairement aux autres pays: EU, GB, Espagne, Portugal (dixit Brand).

Une mission de préfaisabilité (visite des zones concernées) est prévue du 21 au 27 février comprenant des décideurs sud-africains et tanzaniens, un responsable de la CFD, JP LOYER et une personne du CIRAD (a priori AUBERT du CIRAD-Flohr).

NDT/Mozambique

Johannesbourg (Samedi 8 février)
Personnes présentes
Y. NIEMAN : NTD Mozambique
M. BOTAS : NTD Mozambique
D. ERASMUS : agriculteur installé depuis peu au Mozambique
J.P. LOYER : Représentant du CIRAD
Dr J.M BOUVET : responsable du Programme Matériel Végétal de l'UR2PI. Représentant du CIRAD-Forêt au Congo.

Présentation du projet
Il sagit d'un projet liant l'Afrique du Sud (NTD) et le Mozambique (représenté par une association dépendant du gouvernement). L'objectif est de développer certaines régions du Mozambique au travers de l'installation d'agriculteurs Sud-Africains qui peuvent bénéficier de terre avec des baux de 50 ans renouvelables.
La zone concernée par ce projet (de la surface de l'Angleterre aux dires des gens de NTD) se situe au Nord du Mozambique, apparaît assez enclavée surtout lors de la saison des pluies, mais offre des potentialités très grandes en agiculture et en forêt.
Actuellement 14 agriculteurs sont en cours d'installation. La superficie des fermes est variable, 500 ha en moyenne mais peu atteindre 2000 ha pour des activités d'élevage extensif de gibiers.

Ce projet touche les différents aspects du développement agricole et forestier et les représentants de NTD souhaitent avoir un appui pour assurer un développement multiforme : développement des fermiers mozambicains, développement des fermiers Sud-Africains en harmonie avec les populations locales, formation des populations locales intéressées par l'agriculture....

L'appel au CIRAD pour accompagner le démarrage (et plus) de ce projet repose sur les mêmes principeses que pour le projet Tanzanie.
Une mission du CIRAD a déjà été réalisée par BONNIN du CIRAD-SAR et par GOGUEY du CIRAD-FLHOR. Les responsables de NTD souhaitent avoir une mission plus lourde incluant un forestier car l'aspect forêt est important dans le cadre de leur projet et les agriculteurs sud-africains sont peu compétents dans ce domaine.
Une troisième mission pourrait donc être organisée pour une étude de préfaisabilité. Cette mission regrouperait des experts du CIRAD-SAR/FLHOR/FORET et serait financé par la CFD qui semble intéressée par l'approche de NTD. Elle aurait pour objectif de définir les études nécessaires à mener pour assurer le développement agricole.

Commentaire :
Comme pour la Tanzanie, la participation au projet de développement intégré au Mozambique peut permettre au Cirad d'afficher un savoir faire auprès d'organismes qui connaissent

trèspartiellement ses compétences. Les responsables de NTD montrent une forte volonté de voir le CIRAD participer à leur installation.
Il serait souhaitable que les responsables des Départements concernés par ce projet prennent l'attache de M.GOGUEY qui connaît la zone et qui a fait un rapport sur les aspects de production fruitière.
J.P LOYER doit rencontrer le responsable de la CFD pour lui rendre compte de ces discussions et voir si le financement de la mission est envisageable. Il doit contacter par la suite les responsables des Départements pour les informer.

ANNEXE 1

Document préparatoire à la mission en Afrique du Sud de BOUILLET J-P et BOUVET J-M

Objectifs: établir des liens entre l'UR2PI, les instances de recherches forestières sud-africaines (au travers du CSIR) et le CIRAD pour :

- promouvoir la recherche de ces organismes sur les espèces forestières à croissance rapide (surtout l'*Eucalyptus*),
- identifier des partenaires de l'UR2PI pour développer les échanges et la formation de chercheurs, d'étudiants....

Formes de coopération qui seront discutées lors de la mission

1 - Collaboration scientifique sur les programmes développés par l'UR2PI et les autres organismes.

- Il s'agit d'analyser des expérimentations intéressant les 2 organismes par des chercheurs ou des étudiants. Les missions seraient de courte durée. La finalité serait la rédaction d'un article ou d'un rapport interne. (Voir le développement pour chaque programme de l'UR2PI).
- Cette forme de coopération pourrait s'établir assez rapidement.

2 - Montage de projets

- Montage de projets en commun avec une recherche de financements extérieurs:
- actuellement projet INCO "Poteaux avec CIRAD-Forêt/CSIR/UR2PI/...",
- possibilité projet INCO "Durabilité" ?

3 - Echange de matériel végétal

- Ressources génétiques (provenances....).
- Etude de l'interaction génotype*milieu niveau famille et niveau clone .

4 - Sous-traitance d'analyses (à titre onéreux ou gracieux)

- Analyses papetières.
- Analyses sol (P assimilable,...).
- Analyses de végétaux (dans le cas de saturation du laboratoire ORSTOM de P.Noire).

5 - Documentation

- Echanges de rapports annuel.
- Accés aux journaux sud-africains de la Recherche Forestière.

Rencontres programmées

- CSIR
- ICFR
- SAPPI
- MONDI
- SAFCOL

COLLABORATION SCIENTIFIQUE : DETAIL DES THEMES PAR PROGRAMME

1- MATERIEL VEGETAL

2- SYLVICULTURE

3- AMENAGEMENT

4- QUALITE DU BOIS

Programme Matériel Végétal : axes de recherche qui peuvent faire l'objet d'une coopération scientifique à finalité de publication commune

Axes de recherche	Remarques
Structuration de la variabilité dans les populations hybrides - Composantes de la variance génétique, effet du milieu pour les caractères soumis à la sélection (croissance, morphologie, propriétés du bois) corrélation entre caractères - Influence de la densité de plantation sur l'expression des paramètres génétiques pour les caractères soumis à la sélection (croissance, morphologie, propriétés du bois)	L'UR2PI offre dans ce domaine un nombre important de données et d'expériences
Corrélation juvénile adulte - Recherche de caractères prédicteurs du développement architectural - Recherche de caractères prédicteurs des propriétés du bois - Recherche de caractères prédicteurs de résistance au parasites	- Opération de recherche qui démarre - Expérimentaion de terrain disponibles pour cette étude - Opération qui démarre en association avec l'ORSTOM
Optimisations des méthodes de sélection - Utilisation des BLUP pour la sélection des génotypes - Utilisation des méthodes des plus proches voisins pour la sélection des clones - Marquage du génome et sélection assistée par marqueurs	L'UR2PI offre dans ce domaine un nombre important de données et d'expériences L'UR2PI offre au travers des tests clonaux un nombre important de données et d'expériences Actions qui pourraient être développées avec des laboratoires du CIRAD-Forêt
Multiplication végétative - Intensification des techniques de bouturage herbacé - Mise au point des techniques de culture in vitro - Technique de greffage et de gestion des parcs à clones pour l'hybridation contrôlée	Pour ces trois axes de recherche, l'UR2PI est fortement demandeur de résultats et ne possède pas de dispositifs permettant l'accueil de Sud-Africains

Programme Sylviculture : axes de recherche qui peuvent faire l'objet d'une coopération scientifique à finalité de publication commune

Axes de recherche	Remarques
Optimisation de la croissance	
- Fertilisation: fractionnement de l'apport d'engrais, mycorhizes, oligo-éléments	L'UR2PI peut intéresser l'Af du Sud pour les deux premiers sujets et en particulier les mycorhizes du BSSFT. L'Afrique du Sud emploie des engrais avec des oligo-éléments: son expérience/expertise pourrait intéresser l'UR2PI.
- Gestion des taillis	*A priori* l'UR2PI est plutôt en attente des expériences sud-africaines même si nous avons des essais.
- Gestion de la litière/rémanents	L'ICFR a mis plusieurs essais sur ce thème et fait partie du réseau CIFOR. Des accueils croisés doivent pouvoir s'envisager. L'UR2PI est intéressée par les études menées sur la compaction des sols et l'état de la matière organique. Quid de mesures annexes comme les plantes de couverture?
- Densités de plantation	L'Afrique du Sud a beaucoup travaillé sur ce sujet. Des questions d'ordre physiologiques existent: on pourrait envisager des études sur développement du système racinaire/consommation hydrique. Le premier volet sous-entend que nous développions une compétence forte dans ce domaine (cf "durabilité"). Le deuxième volet est possible après 1999 et les résultats obtenus par NIZINSKI permettront de "cadrer" l'étude.

Durabilité	Toute cette partie devrait intéresser fortement les Africains du Sud qui *a priori* ne sont pas très avancés dans ce domaine.
Bilans hydriques Estimation des paramètres nécessaires pour évaluer l'ETR de plantation d'Eucalyptus suivant différentes méthodes: - Variations du stock d'eau dans le sol - Méthode des flux - Rapport de Bowen - Poromètre * surface foliaire des peuplements	L'UR2PI devrait être très "vendable": l'ETR des plantations d'Eucalyptus va être établi et ceci à différents pas de temps. La consommation d'eau est un pb qui préoccupe fortement la recherche forestière en Af du Sud mais il semble que seule l'ETP soit prise en compte. G.NIZINSKI est d'accord pour accueillir régulièrement des chercheurs /étudiants.
Cycle biogéochimique / bilans minéraux Etude des composantes du cycle biogéochimique - futaie/savane puis à plus long terme influence de différents paramètres sur les composantes du cycle: - taillis - fertilité Bilan des éléments assimilables et bilan entrée/sortie	L'approche qui va être développée va être très novatrice sous les tropiques: c'est du moins ce que laisse supposer le bulletin de liaison du réseau CIFOR. L'UR2PI devrait pouvoir accueillir régulièrement des étudiants/chercheurs sud-africains sur cette problématique. Accueil possible de chercheurs/étudiants dès 1998 en appui par exemple au travail de JP LACLAU.
Développement du Système Racinaire Dynamique d'implantation du SR Influence de l'âge et de la conduite sylvicole sur le développement du SR	Le développement du système racinaire est une préoccupation des sud-africains. Les observations faites déjà au Congo pourraient les intéresser. Mais il est impératif que le CIRAD-Forêt arrête une position sur ce sujet et ceci très rapidement. La démarche AMAP couplée éventuellement à celle de MANICHON pourrait apporter une réponse et être "vendue" au Sud-africains.

Programme Aménagement et Gestion: axes de recherche qui peuvent faire l'objet d'une coopération scientifique à finalité de publication commune

Axes de recherche	**Remarques**
	Le problème général est qu'aucune action n'est réalisée actuellement à l'UR2PI. De plus il est probable que ECO ne veuille pas finacer de recherche dans ce domaine.
- Typologie stationnelle	Nous sommes surtout en attente des expériences sud-africaines
- Prédiction de la croissance	Nous pourrions éventuellement proposer une expertise dans le cas d'un appui du CIRAD, ENGREF,...

Programme Caractérisation, Transformation et Valorisation: axes de recherche qui peuvent faire l'objet d'une coopération scientifique à finalité de publication commune

Axes de recherche	**Remarques**
	sera évoqué dans le cadre des relations entre le programme bois du CIRAD-Forêt et le CSIR

ANNEXE 2

Informations sur les organismes de recherche et compagnies forestières

CSIR

Le CSIR, dont le siège est à Pretoria, est un organisme de recherche publique qui emploie 3000 personnes dont 1150 chercheurs (d'un niveau BSc, Msc ou PhD). Le buget est d'un milliard de Rd (≈ 130 milliards de FCFA) dont 40 % sur fonds publics et 60% sur resssources propres.
Le CSIR comprend 10 divisions dont une est relative à la Foresterie et l'Environnement. Cette dernière (Environmentek) a 3 centres régionaux (Province du Western Cape, Province du Kwazulu-Natal et Province du Mpumalanga).

ICFR

L'ICFR qui a son siège à Pietermarizburg est un organisme de recherche dont les fonds proviennent exclusivement du secteur privé : en pratique, des grandes compagnies forestières (SAPPI, MONDI-Forest et SAFCOL).
L'ICFR emploie 55 personnes dont 16 chercheurs (d'un niveau BSc, Msc ou PhD).
L'ICFR travaille dans 5 régions (Province du Kwazulu-Natal (49% des essais), Province du North Eastern Cape (7%) Province du Mpumalanga et Swaziland (25%), Zululand (18%) et Northern Province (1%)).

MONDI Paper Company Ltd

Ce groupe industriel au capital de 3 milliards de Rd (≈ 400 milliards de FCFA) emploie 16.000 personnes et a des implantations en Afrique du Sud, en Autriche, en Angleterre et au Brésil (25% du capital d'Aracruz). Il comprend 6 divisions (Papiers, Cartons, Kraft, Produits Forestiers, Commercialisation, Forêt).
MONDI-Forest, qui a racheté HL and H, représente actuellement en Afrique du Sud 460.000 ha de plantations (50% *Eucalyptus* et 50% *Pinus*). Le service recherche qui est dirigé par 4 chercheurs ne s'occupe que de la sélection du matériel végétal, la recherche sylvicole étant sous-traitée à l'ICFR ou le CSIR.

SAPPI

Ce groupe industriel a des implantations en Afrique du Sud, au Royaume Uni, en Allemagne et aux Etats-Unis. La branche sud-africaine qui reste la plus importante est constituée de 5 divisions (Papiers, Kraft, Viscose, Produits forestiers, Forêt) et gère actuellement 240.000 ha de plantations (50% *Eucalyptus* et 50% *Pinus*). Le service recherche fait partie de la division forestière. Il est dirigé par 6 chercheurs, appuyés par des ingénieurs de recherche. Six programmes sont développés au sein de ce service (*Eucalyptus* résistant au froid, Amélioration génétique des *E.grandis*, *E.urophylla* et sortie variétale *E.grandis**E.urophylla*, Amélioration génétique des *Pinus*, Bouturage des *Eucalyptus*, Aménagement, Sylviculture). Une partie importante des recherches sylvicoles est cependant sous-traitée à l'ICFR.

SAFCOL

Cette société qui a son siège à Pretoria a succédé en 1993 au Department of Water Affairs and Forestry's (DWAF) de l'Etat et a repris l'ensemble de ses plantations: 245.000 ha de *Pinus* et 25.000 ha d'*Eucalyptus*. Celles-ci sont destinées majoritairement à la production de bois d'oeuvre, même en ce qui concerne les *Eucalyptus*. Le service de recherche ne s'occupe que d'amélioration génétique (70% *Pinus* et 30% *Eucalyptus*), les autres domaines étant sous-traités.