

Fonds Français pour L'Environnement Mondial  
N° CONVENTION CZZ 1813.01 A

AGENCE FRANCAISE DE DEVELOPPEMENT  
Gestion des Forêts Naturelles et approvisionnement Durable en Bois des Villes du Sahel  
Projet FONABES



Rapport de la mission de

Dr Aboubacar Ichaou (INRAN) et Régis PELTIER (Cirad)

Consultants évaluation de la ressource des massifs autour de ville de Niamey, Bamako et  
Ouagadougou.

Missions à Niamey, du 24 au 30/10/2015.



19/11/2015

## Sommaire

<b>1. Résumé .....</b>	<b>4</b>
<b>2. Cadre général de la mission.....</b>	<b>5</b>
<b>3. TDR de la mission .....</b>	<b>5</b>
3.1 Objectif général .....	5
3.2 Objectifs spécifiques.....	5
<b>4. Réponse aux objectifs spécifiques .....</b>	<b>6</b>
4.1 O.S. 1 : Vérifier l'ensemble des calculs de paramètres dendrométriques des données recueillies dans le bassin de Niamey .....	6
4.2 O.S. 2 : Renseigner, pour ce bassin, la grille de décision du SDA Niamey en particulier les colonnes « stocks par communes et par strates » et « possibilités par communes et par strates » .	9
4.3 O.S 3 : Rédiger la partie « résultats des stocks et possibilités annuelles » du chapitre 4 du SDACD de la ville de Niamey .....	9
4.4 O.S. 4 : Participer au choix provisoire des communes cibles pour le bassin de Niamey .....	10
<b>4.5. O. S. 5 : Participer à l'harmonisation des données entre les bassins d'approvisionnement en bois des trois villes et à la validation de l'ensemble des résultats des inventaires dans les différents bassins .....</b>	<b>10</b>
<b>4.6 O.S. : Finaliser le guide méthodologique des inventaires forestiers qui est un des résultats attendus de la première mission février et mars 2015. Le consultant bénéficiera de l'appui des consultants forestiers des UCC Mali et Burkina Faso pour ce qui concerne les informations nécessaires issues de ces pays .....</b>	<b>10</b>
<b>5. Annexe 1 :.....</b>	<b>10</b>
5.1 TDR de la mission de R. Peltier .....	10
5.2 TDR de la mission de Ichaou Aboubacar .....	14
<b>6. Annexe 2 : Calendrier de la mission .....</b>	<b>20</b>
<b>7. Annexe 3 : Liste de présence réunion de démarrage du lundi 26/10/2015, à Niamey et autres personnes rencontrées au cours de la mission.....</b>	<b>21</b>
<b>8. Annexe 4 : Résumé du guide méthodologique des inventaires forestiers forestier adapté à la préparation, rapide et à moindres coûts de la mise en œuvre de schémas directeurs d'approvisionnement (SDA) en bois-énergie des villes sahéliennes et soudaniennes.....</b>	<b>22</b>

## SIGLES ET ACRONYMES

AFD	Agence française de Développement
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
DAF/R/RT	Direction des Aménagement Forestiers, de Reboisement et de la Restauration des Terres
DERED	Direction des Energies Renouvelables et Energies Domestiques
DGEEF	Direction Générale de l'Environnement et des Eaux et Forêts.
DRE	Direction Régionale de l'Environnement
F CFA	Franc de la Communauté Financière Africaine
INRAN	Institut National de la Recherche Agronomique du Niger
MR	Marché Rural de bois
PAFN	Projet d'Aménagement des Forêts Naturelles
SDA	Schéma Directeur d'Approvisionnement en bois-énergie
SDAN	Schéma Directeur d'Approvisionnement en bois énergie de Niamey
SED	Stratégie Énergie Domestique
SIG/BD	Système d'Informations Géographiques/Base de Données

# 1. Résumé

La mission de Aboubacar ICHAOU et Régis PELTIER, CIRAD s'est déroulée du 24 au 30/10/2015 à Niamey sur la base des TdR donnés en **Annexe 1**. Elle a permis de faire le point sur l'avancement des travaux de calculs des stocks et des possibilités de récolte de bois-énergie sur les différentes strates de végétation, identifiées par les cartographes sur les trois bassins d'approvisionnement ciblés par le projet Fonabes et d'avancer sur les grilles de décision, dans le cadre de l'étude d'élaboration des SDA de ces trois villes. L'**annexe 2** détaille le calendrier de cette mission.

En début de la mission à Niamey, une réunion-atelier a été organisée entre tous les consultants concernés et présents au Niger le 26/10/2015 : Voir liste des présents en **Annexe 3**.

Lors de la mission, le maximum a été fait pour harmoniser les méthodologies de calcul du stock et de la possibilité sur les trois bassins. Cependant, il a fallu tenir compte du fait de la variabilité des connaissances, des droits et des habitudes des forestiers dans ces différents pays.

Au Niger, faute de disposer d'inventaires récents, les calculs du stock et de la possibilité ont été réalisés à partir des inventaires faits par H. Djibo (BEIE) en juin 2015. Nous avons intégré dans la production, celle de toutes les formations (y compris les parcs arborés et les forêts galeries qui sont officiellement protégés mais qui sont en réalité exploitées). D'autre part, nous n'avons pas fait de calcul spécial pour la « possibilité » qui a été estimée égale à la production, puisque notre méthode de calcul est prudente et que la loi nigérienne reconnaît le droit de ramasser tout le bois mort dans toutes les formations.

Au Burkina, les récents inventaires permettent d'avoir des chiffres fiables pour les stocks par formation et par zone bio-climatique, ils ont été utilisés. Pour la productivité, elle n'existe pas dans la littérature et les chiffres habituellement utilisés sont de 0,6 m<sup>3</sup>/ha/an en zone Sud-Sahélienne et de 0,8 m<sup>3</sup>/ha/an en zone Nord-Soudanienne. Cependant, pour harmoniser les méthodes avec le Niger, et pour avoir une approche plus fine de comparaison entre les communes, nous avons préféré faire un calcul de productivité, en divisant le stock par la durée moyenne de rotation utilisée par les exploitants, pour la formation considérée. Pour la densité du bois, un coefficient de 0,759 T/m<sup>3</sup> a été utilisé. Nous avons multiplié ces chiffres par le total des surfaces des zones arborées de chaque commune, en tenant compte de sa zone éco-climatique.

Au Mali, le récent inventaire du projet AGCC-Mali de décembre 2014, permet d'avoir des chiffres de stock (en distinguant bois d'œuvre et bois-énergie) et productivité pour les différentes formations des deux zones éco-climatiques. Ces chiffres ont été multipliés par les surfaces des différentes strates dans chaque commune.

Par ailleurs un premier draft du « Guide méthodologique d'inventaire forestier adapté à la préparation, rapide et à moindres coûts de la mise en œuvre de schémas directeurs d'approvisionnement (SDA) en bois-énergie des villes sahéliennes et soudanaises » a été proposé. Ce document sera amélioré en fonction des apports et remarques des collègues et du chef de projet.

Une première contribution à la rédaction des grilles méthodologiques a été remise à Idrissa Oumarou Allele. Des corrections seront faites d'ici la mi-novembre.

La rédaction des chapitres 4 des SDA de chaque ville a été lancée, en retenant le plan des SDA de Zinder et de Maradi, finalisé en juin 2015, sur financement BM.

Un échéancier a été discuté pour la remise de différents rapports intermédiaires et finaux.

## 2. Cadre général de la mission

R. Peltier, de l'UR BSEF du département ES du CIRAD et A. Ichaou de l'Inran, co-responsables de la partie évaluation de la ressource de l'étude SDA ont réalisé une mission de 6 jours (du 24 au 30/10/2015, y compris les vols aller-retour) à Niamey sur la base des TdR donnés en **Annexe 1**.

Elle a permis de faire le point sur l'avancement des travaux de calculs des stocks et des possibilités de récolte de bois-énergie sur les différentes strates de végétation, identifiées par les cartographes sur les trois bassins d'approvisionnement ciblés par le projet Fonabes et d'avancer sur les grilles de décision, dans le cadre de l'étude d'élaboration des SDA de ces trois villes. L'**annexe 2** détaille le calendrier de cette mission.

En début de la mission à Niamey, une réunion-atelier a été organisée entre tous les consultants concernés et présents au Niger le 26/10/2015 : Voir liste des présents en **Annexe 3**.

D'autre part, les objectifs de la présente mission ont été précisés et discutés, sur la base des TDR ci-dessous.

## 3. TDR de la mission

On trouvera en **Annexe 1** les TDR détaillés de la mission.

Cependant, pour se résumer, on peut en donner les principales lignes suivantes :

### 3.1 Objectif général

Elaborer le schéma directeur d'approvisionnement en bois énergie (SDA) des villes du Sahel (Niamey, Bamako, et Ouaga) et de créer un cadre de concertation à propos de la gestion du patrimoine naturel et de développement forestier durable.

### 3.2 Objectifs spécifiques

- Vérifier l'ensemble des calculs de paramètres dendrométriques des données recueillies dans le bassin de Niamey;
- Renseigner, pour ce bassin, la grille de décision du SDA Niamey en particulier les colonnes « stocks par communes et par strates » et « possibilités par communes et par strates »;
- Rédiger la partie « résultats des stocks et possibilités annuelles » du chapitre 4 du SDACD de la ville de Niamey
- Participer au choix provisoire des communes cibles pour le bassin de Niamey;
- Participer à l'harmonisation des données entre les bassins d'approvisionnement en bois des trois villes et à la validation de l'ensemble des résultats des inventaires dans les différents bassins;
- Finaliser le guide méthodologique des inventaires forestiers qui est un des résultats attendus de la première mission février et mars 2015. Le consultant bénéficiera de l'appui des consultants forestiers des UCC Mali et Burkina Faso pour ce qui concerne les informations nécessaires issues de ces pays.

## 4. Réponse aux objectifs spécifiques

### 4.1 O.S. 1 : Vérifier l'ensemble des calculs de paramètres dendrométriques des données recueillies dans le bassin de Niamey

Nous avons cherché à harmoniser les méthodologies de calcul du stock et de la possibilité sur les trois bassins. Cependant, il a fallu tenir compte du fait de la variabilité des connaissances, des droits et des habitudes des forestiers dans ces différents pays.

Au Niger, faute de disposer d'inventaires récents, les calculs du stock et de la possibilité ont été réalisés à partir des inventaires faits par H. Djibo (BEIE) en juin 2015. Nous avons intégré dans la production, celle de toutes les formations (y compris les parcs arborés et les forêts galeries qui sont officiellement protégés mais qui sont en réalité exploitées). La productivité a été estimée, de manière robuste, en divisant le stock par la durée moyenne de rotation utilisée par les exploitants, pour la formation considérée. Il faut remarquer de nombreux experts préfèrent considérer que le stock/ha mesuré par inventaire aléatoire dans des formations exploitées régulièrement est égal à la moitié du stock/ha que ces formations porteraient en fin de rotation. De ce fait, pour estimer la productivité, ils multiplient le stock par deux, avant de le diviser par la durée de rotation, ce qui revient à diviser le stock par la moitié de la rotation. Si on avait appliqué cette méthode, nous aurions obtenu une productivité deux fois supérieure. Cependant, il nous semble plus prudent d'utiliser notre méthode qui se base sur le stock que l'on peut réellement observer et non sur celui que l'on espère en cas de bonne gestion. En outre, cela permet de prendre en compte le fait que l'on ne pratique jamais ou presque de coupe à blanc et que l'on conserve une partie du stock au cours des coupes « furetées » ; cela permet également de prendre en compte des pertes dans le calcul de la « possibilité » qui a été estimée égale à la production telle que calculée par notre méthode. Rappelons enfin que la loi nigérienne reconnaît le droit de ramasser tout le bois mort dans toutes les formations, ce qui limite fortement les pertes.

Stock et possibilité BA Niamey		Stock / ha		Productivité = Possibilité annuelle (tonne/ha/an)	Durée Estimée de rotation (an)
Types de formation	Densité T/m3	Volumes (m <sup>3</sup> /ha)	Masse (tonne/ha)		
Formation à Combretacées de plateau	0,57	5,87	3,35	0,558	6
Formation ripicole et des bas-fonds	0,57	11,5	6,56	0,819	8
Formations des terroirs cultivés et Parcs à bois	0,57	16,97	9,67	1,209	8

**Au Burkina**, les récents inventaires permettent d'avoir un stock fiable pour les stocks par formation et par zone bio-climatique, ils ont été utilisés (voir tableau ci-dessous).

Stock / ha BA Ouagadougou		NORD-SOUDANIEN		SUD-SAHELIEN	
Types de formation	Densité T/m <sup>3</sup>	Volume m <sup>3</sup> /ha	Masse tonne/ha	Volume m <sup>3</sup> /ha	Masse tonne/ha
Forêt galerie	0,759	25,6	19,430	25,6	19,430
Steppe arbustive	0,759	6,02	4,569	6,02	4,569
Parcs agro-forestiers	0,759	7,6	5,768	4,9	3,719
Steppe arborée	0,759	17,9	13,586	17,9	13,586
Plantations (production bois de feu)	0,759	10,7	8,121	10,7	8,121
Savane arbustive	0,759	9,06	6,877	9,06	6,877
Savane arborée	0,759	16,48	12,508	16,48	12,508

Pour la productivité, elle n'existe pas dans la littérature et les chiffres habituellement utilisés sont de 0,6 m<sup>3</sup>/ha/an en zone Sud-Sahélienne et de 0,8 m<sup>3</sup>/ha/an en zone Nord-Soudanienne.

Cependant, pour harmoniser les méthodes avec le Niger, et pour avoir une approche plus fine de comparaison entre les communes, nous avons préféré faire un calcul de productivité, en divisant le stock par la durée moyenne de rotation utilisée par les exploitants, pour la formation considérée (voir tableau ci-dessous).

Pour tenir compte des pratiques locales, cette rotation a été estimée plus longue qu'au Niger mais cependant plus courte que ce qui est pratiqué sur les chantiers d'état, comme à Nazinon.

Pour la densité du bois, un coefficient de 0,759 T/m<sup>3</sup> a été utilisé. Nous avons multiplié ces chiffres par le total des surfaces des zones arborées de chaque commune, en tenant compte de sa zone éco-climatique.

Possibilité / ha /an BA Ouagadougou		NORD-SOUDANIEN		SUD-SAHELIEN		
Types de formation	Densité T/m <sup>3</sup>	Volume m <sup>3</sup> /ha/an	Masse T/ha/an	Volume m <sup>3</sup> /ha/an	Masse T/ha/an	Durée Rotation (an)
Forêt galerie	0,759	1,28	0,972	1,28	0,972	20
Steppe arbustive	0,759	0,75	0,571	0,75	0,571	8
Parcs agro-forestiers	0,759	0,63	0,481	0,41	0,310	12
Steppe arborée	0,759	1,79	1,359	1,79	1,359	10
Plantations (production bois de feu)	0,759	1,07	0,812	1,07	0,812	10
Savane arbustive	0,759	1,13	0,860	1,13	0,860	8
Savane arborée	0,759	1,65	1,251	1,65	1,251	10

**Au Mali**, le récent inventaire du projet AGCC-Mali de décembre 2014, permet d'avoir des chiffres de stock (voir tableau ci-dessous).

Stock / ha BA Bamako	Densité T/m <sup>3</sup>	Soudanien		Soudano-Guinéen	
		Stock m <sup>3</sup> /ha	Stock t/ha	Stock m <sup>3</sup> /ha	Stock t/ha
Types de formation					
Galeries forestières	0,759	34,11	25,889	34,11	25,889
Savanes à dominance arborées	0,759	12,87	9,768	19,38	14,713
Savanes à dominance arbustives	0,759	14,309	10,860	16,15	12,255
Savanes à dominance boisées	0,759	25,70	19,503	25,70	19,503
Savanes vergers/jachères	0,759	11,539	8,758	13,63	10,345

La productivité a été calculée sur la base des travaux du PIRL, pour les différentes formations des deux zones éco-climatiques. Ces chiffres ont été multipliés par les surfaces des différentes strates dans chaque commune pour obtenir la production / an. On a ensuite appliqué un coefficient de sécurité de 70% (x 0,7) afin d'obtenir la possibilité /an pour tenir compte des pertes due au feu de brousse, aux mortalités des sujets, aux pressions agro-sylvo-pastorales sur les ressources du bassin, à la faiblesse de l'administration de contrôle, etc. Ce coefficient est appliqué habituellement à la production dans le cadre des planifications forestières (aménagement forestier) au Mali.

Productivité /ha/an BA Bamako	Densité T/m <sup>3</sup>	Soudanien		Soudano-Guinéen	
		Pdivité en m <sup>3</sup> /ha/an	Pdivité en tonne/ha/an	Pdivité en m <sup>3</sup> /ha/an	Pdivité en tonne/ha/an
Galeries forestières	0,759	0,725	0,550	0,883	0,670
Savanes à dominance arborées	0,759	0,569	0,432	0,646	0,490
Savanes à dominance arbustives	0,759	0,514	0,390	0,567	0,430
Savanes à dominance boisées	0,759	0,638	0,484	0,749	0,568
Savanes vergers/jachères	0,759	0,412	0,313	0,425	0,323

1 stère =	330 kg
1 m <sup>3</sup> =	2,3 stères
1 m <sup>3</sup> =	0,759 tonne
1 kg de charbon =	7 kg de bois



### Quelques commentaires concernant les différences de possibilité de récolte de bois-énergie entre pays :

Concernant les parcs agroforestiers et les jachères, on constate une grosse différence de possibilité entre le Niger, où elles sont appelées « Formations des terroirs cultivés et Parcs à bois » (Pos. = 1,2 T/ha/an), le Burkina, où elles sont appelées « Parcs agro-forestiers » (Pos. comprises entre 0,31 et 0,48 T/ha/an) et le Mali, où elles sont appelées « Savanes vergers/jachères » (Pos. de 0,22 T/ha/an, en tenant compte du coefficient de 0,7). Ceci peut s'expliquer par le fait que, depuis plus de vingt ans, le Niger est indiscutablement le champion d'Afrique pour la restauration des parcs agroforestiers par Régénération Naturelle Assistée (RNA), ce qui est déjà documenté par exemple par l'Icraf, mais pas de façon vraiment scientifique, d'où l'importance de recherches complémentaires, comme la thèse d'Abdou Karim Boubacar qui vient de commencer, avec l'appui du projet Fonabes. D'autre part, le Niger possède de vastes vallées fossiles (les Dallols) qui sont presque entièrement couvertes de parcs à dominance de Gao (*Faidherbia albida*) et où la productivité est forte (nappe phréatique accessible aux racines des Gao, compatibilité des émondages pastoraux et de la récolte de bois et forte capacité de rejet aériens de l'espèce).

Ni le Mali, ni le Burkina n'ont eu une telle politique, leurs parcs sont vieillissants, sauf pour le karité dont la productivité est moindre et qui ne peut pas être émondé aussi fréquemment car cela diminuerait la production de fruits.

Les différences de productivité entre les autres types de végétation peuvent s'expliquer par l'état de dégradation de celles-ci, perceptibles par le stock de bois sur pieds, mais aussi par les pratiques de gestion des arbres mises en avant par les forestiers nationaux. Au Mali, ces derniers ont insisté pour prendre en compte les chiffres provenant des inventaires du projet AGCC de décembre 2014 et du PIRL. Ces productivités sont fort basses par rapport à celle habituellement trouvées dans ces zones géographiques lorsqu'on prend en compte les pratiques illégales, mais hélas bien répandues de récolte du bois par les charbonniers. L'administration estime qu'il ne faut prendre en compte que la partie de la productivité qui peut être légalement récoltée comme bois de feu pour "ne pas encourager le défrichement et la coupe comme bois de feu, d'arbres qui pourraient produire du bois d'œuvre ou de service".

#### **4.2 O.S. 2 : Renseigner, pour ce bassin, la grille de décision du SDA Niamey en particulier les colonnes « stocks par communes et par strates » et « possibilités par communes et par strates »**

Les données ont été traitées sur un fichier Excel et une première version a été envoyée à MM. Montagne et Allele. Des corrections seront envoyées par les forestiers de chaque pays et par les experts jusqu'à la mi-novembre 2015.

#### **4.3 O.S 3 : Rédiger la partie « résultats des stocks et possibilités annuelles » du chapitre 4 du SDACD de la ville de Niamey**

Au cours de la mission à Niamey, nous avons pu définir le plan de ces chapitres, en se basant sur le plan du SDA Zinder et Maradi.

#### **4.4 O.S. 4 : Participer au choix provisoire des communes cibles pour le bassin de Niamey**

Nous avons contribué à classer les communes en différentes catégories, en fonction du bilan Possibilité (productivité en bois de feu) – Consommation rurale de bois de feu. Nous ne disposons pas des chiffres de prélèvement pour la vente en ville, mais cela sera intégré par l'équipe, par la suite.

Nous nous permettons de donner notre point de vue de forestiers, concernant le choix des communes cibles. Nous pensons qu'il serait souhaitable de ne pas se limiter aux communes à bilan excédentaire en bois. En effet, il nous semble qu'il est de notre devoir d'aider ces communes déficitaires à réduire leur déficit, en augmentant leur production (gestion durable) et à réduire leurs prélèvements. D'autre part, l'expérience dans de très nombreux pays du Monde, montre que les populations n'arrivent à s'engager dans la gestion durable des ressources naturelles, autrefois en accès libre, que lorsque la ressource devient rare. De ce fait, nous pensons qu'il est important de retenir des communes déficitaires, voire très déficitaires, dans le choix des communes où interviendra le projet Fonabes.

Mais, bien entendu, ce sera à l'équipe de coordination du projet de fixer les critères définitifs de choix.

#### **4.5. O. S. 5 : Participer à l'harmonisation des données entre les bassins d'approvisionnement en bois des trois villes et à la validation de l'ensemble des résultats des inventaires dans les différents bassins**

Voir chapitre 4.1

#### **4.6 O.S. : Finaliser le guide méthodologique des inventaires forestiers qui est un des résultats attendus de la première mission février et mars 2015. Le consultant bénéficiera de l'appui des consultants forestiers des UCC Mali et Burkina Faso pour ce qui concerne les informations nécessaires issues de ces pays**

On trouvera en **Annexe 4** le draft d'un résumé du « guide méthodologique des inventaires forestiers, adapté à la préparation, rapide et à moindre coût, de la mise en œuvre de Schémas Directeurs d'Approvisionnement(SDA) en bois-énergie des villes sahéniennes et soudaniennes» dont la version provisoire a été envoyée à P. Montagne pour avis et correction, en fin de mission. Ce guide sera amélioré au cours des prochaines semaines, en vue d'une meilleure lisibilité par les forestiers des 3 pays.

### **5. Annexe 1 :**

#### **5.1 TDR de la mission de R. Peltier**

**FONDS FRANÇAIS POUR L'ENVIRONNEMENT MONDIAL  
N° CONVENTION CZZ 1813.01 A**

**AGENCE FRANÇAISE DE DEVELOPPEMENT**

**GESTION DES FORETS NATURELLES ET APPROVISIONNEMENT  
DURABLE EN BOIS DES VILLES DU SAHEL**

**Projet FONABES**

**CIRAD, Centre de coopération internationale en recherche  
agronomique pour le développement**

**CIFOR, Center for International Forestry Research**

**ONFI, Office National des Forêts internationales**

**Termes de référence de Régis PELTIER**

**Consultant évaluation de la ressource des massifs autour de ville de Niamey, Bamako et  
Ouagadougou.**

**Troisième mission**

**Niamey du 26 au 30/10/2015.**

**Contexte général**

Le CIRAD et ses partenaires CIFOR et ONFI ont obtenu du Fonds Français pour l'Environnement Mondial mandat pour la mise en œuvre du Projet intitulé « La Gestion des Forêts Naturelles et Approvisionnement Durable en Bois-Energie des villes du Sahel (FONABES) ».

Le bois énergie est le combustible principal utilisé par plus de 90% des ménages. L'accélération de la dégradation des forêts est en partie liée à la croissance démographique, mais également à la substitution du bois par le charbon de bois. Au Mali, au Burkina Faso et au Niger, les trois pays concernés par le projet, l'usage du bois-énergie continuera d'être dominant, mais devrait être de plus en plus concurrencé en milieu urbain par celui du gaz butane et des autres combustibles dits « modernes ». Le bois de feu restera le combustible le plus utilisé en milieu rural pendant encore de nombreuses années, avec une forte progression de l'usage du charbon de bois.

Dans ces trois pays, des expériences aux résultats significatifs ont eu lieu dès la fin des années 1980, aux échelles locales et nationales, afin d'impliquer les populations dans la gestion de ces ressources pour un approvisionnement durable et compétitif des centres urbains. Ainsi au Niger puis au Mali, des projets dits de Stratégie Energie Domestique (SED) ont permis l'adoption de réformes forestières, qui permettent à des organisations villageoises de type associatif d'exploiter le bois de leurs territoires, dans le cadre de marchés ruraux de bois-énergie (MR), sous conditions de respecter des normes de gestion durable. Au Burkina Faso, la décentralisation a été plus lente et l'implication du monde rural dans l'approvisionnement des villes en bois s'est surtout faite autour des forêts classées sous la forme de chantiers d'aménagement forestier (CAF).

Malgré l'actualisation des stratégies dans les années 2000, les situations restent imparfaites dans des contextes sous fortes contraintes, marqués par une augmentation continue de la demande urbaine elle-même liée à l'accroissement démographique proche de 4% par an. Des conditions de bonne gouvernance demeurent nécessaires pour améliorer le fonctionnement des SED et des CAF et la structuration de filières durables doit encore être soutenue à différents niveaux, depuis les bûcherons ou charbonniers jusqu'aux consommateurs en passant par les administrations chargées des forêts, les collectivités locales, notamment les communes rurales, les transporteurs et les grossistes.

La finalité du projet FONABES est d'une part d'harmoniser les politiques forestières en vigueur dans les trois pays par des transferts d'expériences réussies et d'améliorer les conditions de vie des populations grâce à un approvisionnement durable et à des prix compétitifs en bois énergie qui soit

créateur de revenus en milieu rural et qui garantisse le maintien ou l'accroissement du carbone forestier, associé à la conservation des écosystèmes forestiers sahéliens.

Cinq objectifs spécifiques découlent de cette finalité :

- organiser l'approvisionnement en bois-énergie des capitales du Burkina Faso, du Mali et du Niger, à travers l'actualisation et la mise en œuvre de schémas directeurs d'approvisionnement (SDA) dynamiques et fonctionnels et leur déclinaison communale en schémas directeurs d'aménagements forestiers communaux (SDAFC) pour les communes cibles du projet ;
- maintenir ou accroître le carbone forestier tout en préservant les écosystèmes forestiers, par l'application des SDAFC et la mise en œuvre de Plans d'aménagement et de gestion simplifiés des ressources forestières actualisés et sécurisés foncièrement ;
- améliorer durablement l'économie de la filière bois-énergie en visant son autofinancement pérenne, par la mise en place concertée et l'application d'une fiscalité décentralisée, ainsi que par l'évaluation des possibilités d'intégration des actions relatives à l'approvisionnement durable en bois énergie des centres urbains dans le mécanisme REDD+ ;
- améliorer dans chacun des pays la gouvernance en matière d'approvisionnement en bois-énergie des grands centres urbains par la mise en place de cadres de concertation, de mécanismes de suivi et par le renforcement des capacités au niveau national ; et
- capitaliser les expériences acquises, à travers des échanges entre les 3 pays et assurer leur diffusion dans les autres pays Sahéliens.

La maîtrise d'ouvrage est confiée au consortium CIFOR-CIRAD-ONFI. Le CIRAD est le chef de file du consortium. La maîtrise d'œuvre sera assurée par une unité centrale de coordination du projet pilotée par le consortium et mobilisant des consultants nationaux qui seront à la fois des thématiciens (socio-économie au Niger, sylviculture au Burkina Faso et SIG/Téledétection au Mali) et des responsables géographiques pays. Un comité de suivi régional, impliquant le CILSS et l'UEMOA permettra d'assurer la coordination au niveau des trois pays, ainsi que la capitalisation et l'échange d'expériences dans la région.

### **Contexte spécifique de la mission**

Depuis le mois de janvier 2015, les équipes UCC du Mali, du Niger et du Burkina Faso ont engagé le travail d'étude visant à l'élaboration des SDACD des trois villes de Niamey, Ouagadougou et Bamako. Ce travail a été organisé en trois ensembles de travaux complémentaires à savoir (i) interprétation d'images satellitaires pour réaliser les cartes d'occupation des sols, (ii) inventaires des formations forestières identifiées dans les trois bassins d'approvisionnement (rayon de 150 km) et (iii) réalisation d'études de filières des produits forestiers ligneux bois et charbon de bois mais aussi des autres combustibles domestiques. Ce travail d'enquêtes et d'inventaires a été achevé en fin juillet 2015.

Des réunions de coordination se sont tenues respectivement à Niamey du 15 au 21/08 puis à Bamako du 3 au 10/09/2015. Le bilan complet des travaux engagés a été fait soit (i) élaboration des cartes d'occupation des sols, (ii) évaluation des stocks et de la possibilité des différentes strates de formations végétales identifiées et enfin (iii) fonctionnement des filières et évaluation des flux de produits forestiers ligneux mais aussi autres sources d'énergie et économie. Ces éléments ont été rassemblés dans les compte rendus de mission – réunion Niamey et Bamako.

La mission des consultants en inventaire Debut Niger et Cirad du 1 au 7/02/2015 à Niamey et du 29/3 au 11/4/2015 à Bamako et Ouagadougou ont permis, après contractualisation des partenaires Debut Niger à Niamey, GEEDER à Bamako et EDI à Ouagadougou, de réaliser les travaux d'inventaires forestiers en lien avec les vérités terrain des téledétecteurs. Ces travaux ont été réalisés dans chaque pays courant juillet 2015. Les traitements et analyses des données ont été achevés en août 2015.

La présente mission s'inscrit dans le cadre de l'analyse des résultats de ces travaux d'évaluation de la ressource. Il apparaît nécessaire de rassembler les données des inventaires pour en déduire, par strate,

par commune et par bassin les volumes stocks disponibles ainsi que les hypothèses de possibilités annuelles. Ces informations sont indispensables pour permettre aux consultants « télédétection » de faire les COS et établir les correspondances « résultats stocks – interprétations » et préparer ainsi la mission à Ouaga du consultant Cirad « télédétection » du 9 au 14/11/2015.

Comme l'enjeu de ce travail est de parvenir à attribuer, par classes de formations végétales identifiées par les travaux de télédétection des données précises en terme de stocks (en tonnes par hectare) de bois disponible pour commercialisation en ville, il apparaît nécessaire, de faire le point de ces résultats dans les trois pays et de voir les liens qui existent entre différentes strates de formations végétales. De même il sera nécessaire d'insérer les stratifications des formations végétales AGRHYMET.

Pour faciliter ces travaux de synthèse et d'analyse, une réunion a été prévue entre consultants forestiers des 3 pays avec l'assistance du consultant CIRAD en vue non seulement de valider et harmoniser les résultats ainsi obtenus (stocks, productivité et possibilité annuelles, ...), mais aussi de compléter les grilles de décisions en cours d'élaboration et d'assurer la rédaction des chapitres 4 (ressource) des 3 SDACD.

### **Objectifs généraux**

L'objectif général de la mission est, pour le consultant CIRAD, de valider et harmoniser les résultats obtenus dans le cadre de l'évaluation de la ressource suite aux travaux d'inventaire réalisés dans les 3 bassins de Niamey de Ouagadougou et de Bamako, de valider la rédaction de la partie « inventaires : méthodologie, résultats par communes et par strates » des chapitres 4 des SDACD et d'appuyer la finalisation du guide méthodologique d'inventaire forestier pour les trois pays (engagé lors des missions initiales de février et de mars 2015).

### **Objectifs spécifiques**

- Vérifier et valider l'ensemble des calculs de paramètres dendrométriques des données recueillies dans les bassins de Niamey, de Ouagadougou et de Bamako;
- Valider, pour tous les 3 bassins, les grilles de décision des SDA en particulier les colonnes « stocks par communes et par strates » et « possibilités par communes et par strates »;
- Valider la partie « résultats des stocks et possibilités annuelles » du chapitre 4 des SDACD de Niamey, de Ouagadougou et de Bamako
- Participer au choix provisoire des communes cibles pour le bassin de Niamey;
- Finaliser et valider le guide méthodologique des inventaires forestiers qui est un des résultats attendus de la première mission février et mars 2015.

### **Résultats attendus**

En plus du rapport de mission (rapport factuel), le consultant devra contribuer à atteindre les résultats suivants :

- Les résultats des inventaires forestiers dans les 3 bassins de Niamey, de Ouagadougou et de Bamako sont vérifiés, validés et insérés dans les grilles de décision et le choix provisoire des communes d'intervention est engagé;
- Le chapitre 4 « ressource partie inventaire méthodologie et résultats » du SDA de Niamey, de Ouagadougou et de Bamako est rédigé;
- Le guide méthodologique d'inventaire forestier est finalisé (texte et illustrations) est prêt à être édité.

### **Calendrier des tâches à réaliser**

Le démarrage de la mission est prévu à compter du 25 octobre 2015.

### **Durée de la prestation**

La durée forfaitaire de la prestation est de **20** jours, soit 5 jours pour la réunion prévue à Niamey du 26 au 30 octobre 2015 et 15 jours pour la finalisation des différents documents à fournir.

Vu pour accord, le \_\_\_\_05 octobre 2015\_\_\_\_\_

**Le Chef de projet  
Pierre Montagne**

## **5.2 TDR de la mission de Ichaou Aboubacar**

**FONDS FRANÇAIS POUR L'ENVIRONNEMENT MONDIAL**

**N° CONVENTION CZZ 1813.01 A**

**AGENCE FRANCAISE DE DEVELOPPEMENT**

**GESTION DES FORETS NATURELLES ET APPROVISIONNEMENT**

**DURABLE EN BOIS DES VILLES DU SAHEL**

**Projet FONABES**

**CIRAD, Centre de coopération internationale en recherche  
agronomique pour le développement**

**CIFOR, Center for International Forestry Research**

**ONFI, Office National des Forêts internationales**

**Termes de référence de Dr Aboubacar ICHAOU  
Consultant évaluation de la ressource du massif de Niamey.**

## Contexte général

Le CIRAD et ses partenaires CIFOR et ONFI ont obtenu du Fonds Français pour l'Environnement Mondial mandat pour la mise en œuvre du Projet intitulé « La Gestion des Forêts Naturelles et Approvisionnement Durable en Bois-Energie des villes du Sahel (FONABES) ».

Le bois énergie est le combustible principal utilisé par plus de 90% des ménages. L'accélération de la dégradation des forêts est en partie liée à la croissance démographique, mais également à la substitution du bois par le charbon de bois. Au Mali, au Burkina Faso et au Niger, les trois pays concernés par le projet, l'usage du bois-énergie continuera d'être dominant, mais devrait être de plus en plus concurrencé en milieu urbain par celui du gaz butane et des autres combustibles dits « modernes ». Le bois de feu restera le combustible le plus utilisé en milieu rural pendant encore de nombreuses années, avec une forte progression de l'usage du charbon de bois.

Dans ces trois pays, des expériences aux résultats significatifs ont eu lieu dès la fin des années 1980, aux échelles locales et nationales, afin d'impliquer les populations dans la gestion de ces ressources pour un approvisionnement durable et compétitif des centres urbains. Ainsi au Niger puis au Mali, des projets dits de Stratégie Energie Domestique (SED) ont permis l'adoption de réformes forestières, qui permettent à des organisations villageoises de type associatif d'exploiter le bois de leurs territoires, dans le cadre de marchés ruraux de bois-énergie (MR), sous conditions de respecter des normes de gestion durable. Au Burkina Faso, la décentralisation a été plus lente et l'implication du monde rural dans l'approvisionnement des villes en bois s'est surtout faite autour des forêts classées sous la forme de chantiers d'aménagement forestier (CAF).

Malgré l'actualisation des stratégies dans les années 2000, les situations restent imparfaites dans des contextes sous fortes contraintes, marqués par une augmentation continue de la demande urbaine elle-même liée à l'accroissement démographique proche de 4% par an. Des conditions de bonne gouvernance demeurent nécessaires pour améliorer le fonctionnement des SED et des CAF et la structuration de filières durables doit encore être soutenue à différents niveaux, depuis les bûcherons ou charbonniers jusqu'aux consommateurs en passant par les administrations chargées des forêts, les collectivités locales, notamment les communes rurales, les transporteurs et les grossistes.

La finalité du projet FONABES est d'une part d'harmoniser les politiques forestières en vigueur dans les trois pays par des transferts d'expériences réussies et d'améliorer les conditions de vie des populations grâce à un approvisionnement durable et à des prix compétitifs en bois énergie qui soit créateur de revenus en milieu rural et qui garantisse le maintien ou l'accroissement du carbone forestier, associé à la conservation des écosystèmes forestiers sahéliers.

Cinq objectifs spécifiques découlent de cette finalité :

- organiser l'approvisionnement en bois-énergie des capitales du Burkina Faso, du Mali et du Niger, à travers l'actualisation et la mise en œuvre de schémas directeurs d'approvisionnement

(SDA) dynamiques et fonctionnels et leur déclinaison communale en schémas directeurs

d'aménagements forestiers communaux (SDAFC) pour les communes cibles du projet ;

- maintenir ou accroître le carbone forestier tout en préservant les écosystèmes forestiers, par l'application des SDAFC et la mise en œuvre de Plans d'aménagement et de gestion

simplifiés des ressources forestières actualisés et sécurisés foncièrement ;

- améliorer durablement l'économie de la filière bois-énergie en visant son autofinancement pérenne, par la mise en place concertée et l'application d'une fiscalité décentralisée, ainsi que

par l'évaluation des possibilités d'intégration des actions relatives à l'approvisionnement durable

en bois énergie des centres urbains dans le mécanisme REDD+ ;

- améliorer dans chacun des pays la gouvernance en matière d'approvisionnement en bois-énergie

des grands centres urbains par la mise en place de cadres de concertation, de mécanismes de suivi et par le renforcement des capacités au niveau national ; et

- capitaliser les expériences acquises, à travers des échanges entre les 3 pays et assurer leur diffusion dans les autres pays Sahéliens.

La maîtrise d'ouvrage est confiée au consortium CIFOR-CIRAD-ONFI. Le CIRAD est le chef de file du consortium. La maîtrise d'œuvre sera assurée par une unité centrale de coordination du projet pilotée par le consortium et mobilisant des consultants nationaux qui seront à la fois des thématiciens (socio-économie au Niger, sylviculture au Burkina Faso et SIG/Téledétection au Mali) et des responsables géographiques pays. Un comité de suivi régional, impliquant le CILSS et l'UEMOA permettra d'assurer la coordination au niveau des trois pays, ainsi que la capitalisation et l'échange d'expériences dans la région.

## **Contexte spécifique de la mission**

Depuis le mois de janvier 2015, les équipes UCC du Mali, du Niger et du Burkina Faso ont engagé le travail d'étude visant à l'élaboration des SDACD des trois villes de Niamey, Ouagadougou et Bamako. Ce travail a été organisé en trois ensembles de travaux complémentaires à savoir (i) interprétation d'images satellitaires pour réaliser les cartes d'occupation des sols, (ii) inventaires des formations forestières identifiées dans les trois bassins d'approvisionnement (rayon de 150 km) et (iii) réalisation d'études de filières des produits forestiers ligneux bois et charbon de bois mais aussi des



autres combustibles domestiques. Ce travail d'enquêtes et d'inventaires a été achevé en fin juillet 2015.

Des réunions de coordination se sont tenues respectivement à Niamey du 15 au 21/08 puis à Bamako du 3 au 10/09/2015. Le bilan complet des travaux engagés a été fait soit (i) élaboration des cartes d'occupation des sols, (ii) évaluation des stocks et de la possibilité des différentes strates de formations végétales identifiées et enfin (iii) fonctionnement des filières et évaluation des flux de produits forestiers ligneux mais aussi autres sources d'énergie et économie.

La présente mission s'inscrit dans le cadre de l'évaluation de la ressource et fait suite à ce bilan. Elle est dans la continuité de la mission des consultants Debout Niger et Cirad du 1 au 7/02/2015 à Niamey et du 29/3 au 11/4/2015 à Bamako et Ouagadougou où les consultants avaient élaboré la méthodologie d'évaluation de la ressource (inventaires des stocks de bois) pour les 3 bassins d'approvisionnement en bois énergie des villes de Bamako, Niamey, et Ouagadougou.

Après contractualisation en juin 2015 des partenaires Debout Niger à Niamey, GEEDER à Bamako et EDI à Ouagadougou, les travaux d'inventaires forestiers en lien avec les vérités terrain des télédéTECTEURS ont été réalisés dans chaque pays courant juillet 2015. Les traitements et analyses des données achevés en août 2015 ont permis d'aboutir à des résultats assez significatifs qu'il y a lieu de valider.

Comme l'enjeu de ce travail est de parvenir à attribuer, par classes de formations végétales identifiées par les travaux de télédéTECTION des données précises en terme de stocks (en tonnes par hectare) de bois disponible pour commercialisation en ville, il apparaît nécessaire, de faire le point de ces résultats dans les trois pays et de voir les liens qui existent entre différentes strates de formations végétales.

A cet effet, une réunion a été prévue entre consultants forestiers des 3 pays avec l'assistance du consultant CIRAD en vue non seulement de valider et harmoniser les résultats ainsi obtenus (stocks, productivité et possibilité annuelles, ...), mais aussi compléter les grilles de décisions y en cours d'élaboration et assurer la rédaction des parties ressources des chapitres 4 des 3 SDACD..

## **Objectif général**

L'objectif général de la mission est, pour l'UCC Niger, de fournir les résultats obtenus dans le cadre de l'évaluation de la ressource suite aux travaux d'inventaire réalisés dans le bassin de Niamey, harmoniser ces résultats avec ceux obtenus à Bamako et Ouagadougou et finaliser le guide méthodologique d'inventaire forestier pour les trois pays (engagé lors des missions initiales de février et de mars 2015).

## Objectifs spécifiques

- Vérifier l'ensemble des calculs de paramètres dendrométriques des données recueillies dans le bassin de Niamey;
- Renseigner, pour ce bassin, la grille de décision du SDA Niamey en particulier les colonnes « stocks par communes et par strates » et « possibilités par communes et par strates »;
- Rédiger la partie « résultats des stocks et possibilités annuelles » du chapitre 4 du SDACD de la ville de Niamey
- Participer au choix provisoire des communes cibles pour le bassin de Niamey;
- Participer à l'harmonisation des données entre les bassins d'approvisionnement en bois des trois villes et à la validation de l'ensemble des résultats des inventaires dans les différents bassins;
- Finaliser le guide méthodologique des inventaires forestiers qui est un des résultats attendus de la première mission février et mars 2015. Le consultant bénéficiera de l'appui des consultants forestiers des UCC Mali et Burkina Faso pour ce qui concerne les informations nécessaires issues de ces pays.

## Résultats attendus

- Rapport factuel de la réunion 26-30/10
- Rapport détaillé des résultats de l'inventaire stock du bassin d'approvisionnement de Niamey qui sont vérifiés, validés et insérés dans la grille de décision
- Participation au choix provisoire des communes d'intervention;
- Rédaction de la partie « ressource » du chapitre 4 du SDA de Niamey;
- Finalisation du guide méthodologique d'inventaire forestier (texte et illustrations) prêt à édition.

## Calendrier des tâches à réaliser

Le démarrage de la mission est prévu à compter du 10 octobre 2015.

## Durée de la prestation

La durée forfaitaire de la prestation est de **20** jours, soit :

6 jours de participation à la réunion du 26 au 30 octobre 2015 et rédaction du rapport factuel

5 jours de rédaction du rapport technique inventaire de la ressource dans le bassin de Niamey

3 jours de contribution à la grille de décision SDA Niamey notamment pour le choix des hypothèses de possibilité annuelle par hectare et le choix des communes cibles

3 jours de rédaction du chapitre 4 du SDA de la ville de Niamey : partie "stock et possibilité par strate et par commune"

3 jours de rédaction finale du "Guide méthodologique des inventaires pour l'évaluation de la ressource des bassins d'approvisionnement en bois des villes de Niameyn Ouagadougou et Bamako"

Vu pour accord, le \_\_\_\_1er octobre 2015\_\_\_\_\_

**Le Chef de projet**

**Pierre Montagne**

## 6. Annexe 2 : Calendrier de la mission

Dates	Personnes rencontrées	Observations
S 24/10/2015	Idrissa Oumarou Allele (UCC Niger)	Arrivée R. Peltier à Niamey en provenance de Montpellier  Point général sur l'étude
D 25/10/2015	Idrissa Oumarou Allele Medah Nayélé Moïse Traoré Cheick Oumar	Dimanche (documentation, accueil participants)
L 26/10/2015	Aboubacar Ichaou Idrissa Oumarou Allele Medah Nayélé Moïse Traoré Cheick Oumar	Discussion générale sur l'étude et rédaction programme.  Vérifier les calculs de paramètres  Harmoniser les données pour les 3 bassins  Discussions sur le programme de travail, répartition des tâches
M 27/10/2015	Aboubacar Ichaou Idrissa Oumarou Allele Medah Nayélé Moïse Traoré Cheick Oumar	Renseigner les grilles de décisions des SDAs  Participer aux choix provisoire des communes cibles  Finalisation fichier stock et possibilité Niamey
M 28/10/2015	Aboubacar Ichaou Medah Nayélé Moïse Traoré Cheick Oumar	Départ de Idrissa Oumarou Allele pour Ouagadougou Discussions autour du calcul des stocks et possibilités des SDACD.  Finalisation fichier stock et possibilité Ouagadougou
J 29/10/2015	Aboubacar Ichaou Medah Nayélé Moïse Traoré Cheick Oumar	Travail sur guide méthodologique  Finalisation fichier stock et possibilité Bamako  Lancement rédaction chapitres 4 des SDA pour chaque pays
V 30/10/2015	Aboubacar Ichaou Medah Nayélé Moïse Traoré Cheick Oumar	Retour R. Peltier à Montpellier  Synthèse des travaux

**7. Annexe 3 : Liste de présence réunion de démarrage du lundi 26/10/2015, à Niamey et autres personnes rencontrées au cours de la mission**

N°	NOM	prénom	DISCIPLINE-Organisme	TEL.	E-MAIL
1	PELTIER	Régis	Forestier Cirad	92 07 75 03	<a href="mailto:regis.peltier@cirad.fr">regis.peltier@cirad.fr</a>
2	ICHAOU	Aboubacar	Forestier Inran	94 93 80 68	<a href="mailto:ichaoua@yahoo.fr">ichaoua@yahoo.fr</a>
3	IDRISSA	Oumarou Allele	Géographe UCC Niger	91 62 70 73	<a href="mailto:oumarouallele@yahoo.fr">oumarouallele@yahoo.fr</a>
5	MEDAH	Nayélé Moïse	Forestier UCC Burkina		<a href="mailto:nmedah@yahoo.fr">nmedah@yahoo.fr</a>
6	TRAORE	Cheick Oumar	Forestier GEEDER Mali		<a href="mailto:trakacho@gmail.com">trakacho@gmail.com</a>
7	SOW ALHASSIMI	Ramatoulaye	Ingénieur Environnement Inran	90 59 76 77 96 16 94 09	<a href="mailto:Sow15ramatou@yahoo.fr">Sow15ramatou@yahoo.fr</a>

## **8. Annexe 4 : Résumé du guide méthodologique des inventaires forestiers forestier adapté à la préparation, rapide et à moindres coûts de la mise en œuvre de schémas directeurs d’approvisionnement (SDA) en bois-énergie des villes sahéliennes et soudaniennes**

Dr. Aboubacar Ichaou (Inran) et Régis Peltier (Cirad)

Ce guide méthodologique d’inventaire forestier est adapté à la préparation, rapide et à moindre coût, de la mise en œuvre de Schémas Directeurs d’Approvisionnement(SDA) en bois-énergie des villes sahéliennes **et soudaniennes**. **L’optique finale étant bien entendu, d’une part, de rendre ces SDA, dynamiques et fonctionnels et d’autre part de rendre efficiente leur déclinaison communale en Schémas Directeurs d’Aménagements Forestiers Communaux (SDAFC).**

Il faut donc bien noter, qu’il ne s’agit pas de faire des inventaires complets systématiques de la ressource forestière. Mais de s’appuyer dans un premier temps, sur toutes les données existantes (inventaires nationaux ou régionaux, projets de recherche, thèses, etc.), complétées au besoin par des inventaires complémentaires légers, pour le calcul des volumes et de la productivité à l’ha. De même, au niveau de la cartographie, on ne réalisera pas une carte détaillée des peuplements, mais on se contentera d’une stratification des formations arborées du bassin d’approvisionnement en bois-énergie, en 5-8 types, par zone bioclimatique. En se référant aux classifications du CILSS, chaque type globalement homogène au niveau de la biomasse ligneuse et de la productivité en bois-énergie sera délimité. C’est pourquoi, les « inventaristes » et les « cartographes » devront travailler de concert, de façon à réaliser des cartes où, effectivement « chaque type forestier soit globalement homogène au niveau de la biomasse ligneuse et de la productivité en bois-énergie ». La méthode itérative entre terrain et bureau est recommandée.

Il faut cependant reconnaître que, même si ces méthodes robustes restent peu précises et assez laborieuses, elles permettent cependant d’aboutir à des résultats appréciables. Si des moyens le permettent, d’autres possibilités de conception de nouvelles méthodes d’évaluation peuvent être déployées, pour essentiellement procéder à une évaluation par télédétection de la densité du couvert végétal couplée à la pluviométrie moyenne de la zone, pour calculer de façon plus automatisée et, on l’espère plus fiable, les volumes et la productivité en bois.