

**ETUDE ENVIRONNEMENTALE DE  
LA ZONE DE L'OFFICE DU NIGER**

---

**Bois - Energie**

# SOMMAIRE

	<b>Pages</b>
LISTE DES ABREVIATIONS	4
LISTE DES TABLEAUX	5
I. INTRODUCTION	7
II. ASPECTS METHODOLOGIQUES	7
2.1. Problématique et objectifs	7
2.1.1. Cadre de l'étude	7
2.1.2. Objectifs de l'étude	7
2.1.3. Localisation de la zone d'étude	8
2.2. Démarche méthodologique	8
III. PREPARATION DES OUTILS POUR LA COLLECTE DES DONNEES	9
3.1. Enquête monographique des villages	9
3.2. Enquête exploitants forestiers	9
3.3. Enquête trafic de bois dans les villes de Niono, Diabaly et Macina	10
3.4. Inventaires forestiers dans les bassins d'approvisionnement des villes	10
3.5. Enquête consommation de bois	11
3.5.1. Enquête consommation domestique	11
3.5.2. Enquête consommation des artisans de Niono et de Macina	13
3.5.3. Enquête consommation de bois des usines de sucre	13
IV. INVENTAIRE DES SOLS DEGRADES	14
4.1. Utilisation des terres	14
4.2. Projection des aménagements hydro-agricoles	15
4.3. Productions forestières de la zone de l'étude	17
4.3.1. Production forestière de la zone d'exploitation de bois de la population résidente de l'Office du Niger	17
4.3.2. Production forestière des zones d'extension	17
4.3.3. Consommation des populations résidentes	18
V. SYNTHESE ET ANALYSE DES RESULTATS	21
5.1. Production du bois énergie	21
5.1.1. Enquêtes monographiques des villages	21
5.1.2. Enquêtes socio-économiques d'exploitants forestiers	36
5.1.3. Enquête trafic	37

5.2. Demande en bois énergie	46
5.2.1. Consommation en milieu rural	46
5.2.2. Consommation en milieu urbain	50
5.2.3. Consommation des usines en bois de chauffe	51
5.2.4. Consommation en bois des populations de l'Office	52
5.2.5. Utilisation des réchauds et foyers améliorés dans les ménages	54
5.2.6. Consommation d'autres sources d'énergie	56
<b>VI. BILAN CONSOMMATION BOIS ENERGIE</b>	<b>57</b>
6.1. Bilan consommation bois 1987	57
6.1.1. Disponible en bois	58
6.1.2. Consommation	59
6.1.3. Bilan bois énergie 1987	59
6.1.4. Analyse du bilan 1987	60
6.2. Bilan consommation bois 1998	60
6.2.1. Disponible en bois	60
6.2.2. Consommation	61
6.2.3. Bilan bois énergie 1987	63
6.2.4. Analyse du bilan 1987	63
6.3. Projections du bilan	65
6.3.1. Projection du disponible	66
6.3.2. Projection consommation	68
6.3.3. Projection bilan	69
6.3.4. Analyse de la projection du bilan	70
<b>VII. ANALYSE DES IMPACTS</b>	<b>71</b>
7.1. Impact des infrastructures sur les ressources ligneuses	71
7.1.1. Impacts négatifs directs	71
7.1.2. Impacts positifs directs	72
7.1.3. Impacts négatifs indirects	73
7.2. Impact de l'accroissement de la population sur les ressources	73
7.2.1. Impacts négatifs directs	73
7.2.2. Impacts négatifs indirects	73
7.3. Impact des usines de sucre sur les ressources ligneuses	73
7.3.1. Impacts directs	73
7.3.2. Impacts indirects	74

VIII. MESURE D'ELIMINATION OU D'ATTENUATION DES IMPACTS	75
8.1. Mesures d'ordre politique, institutionnel et juridique	75
8.2. Mesures d'ordre technique et technologique	77
8.3. Mesures d'ordre économique et de gestion	77
8.4. Autres mesures	77
 ANNEXES	 78
- Liste des villages échantillon	
- Fiche d'enquête monographie des villages	
- Fiche d'enquête consommation de bois énergie	
- Fiche d'enquête socio-économique (exploitant)	
- Fiche d'enquête trafic	
- Base de données	
 BIBLIOGRAPHIE	 98

République du Mali

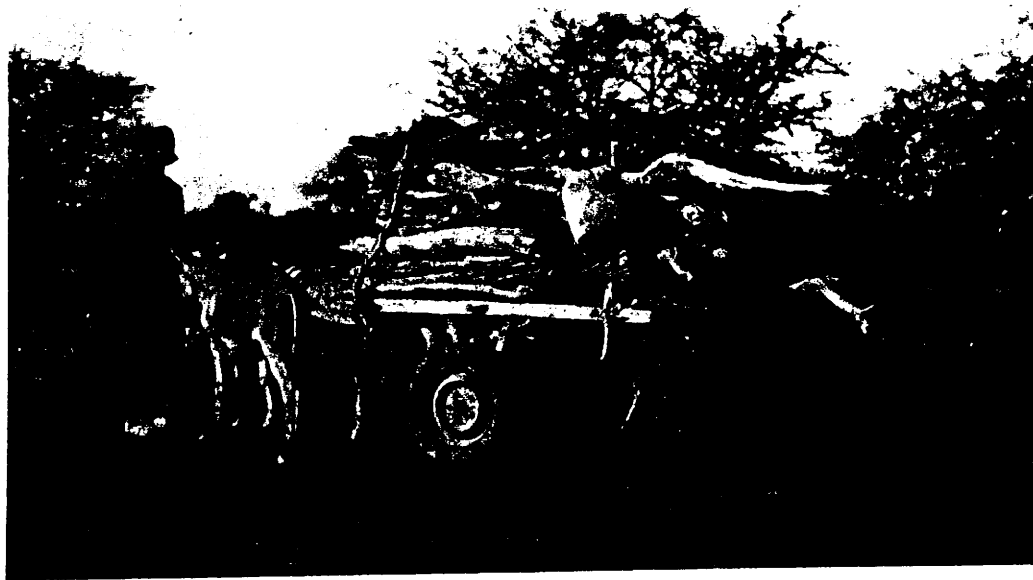
---

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL ET DE L'EAU

---

**ETUDE ENVIRONNEMENTALE  
DE LA ZONE DE L'OFFICE DU NIGER**

**Sous-étude : Bois-énergie**



**Rapport établi par le Groupement pour l'Aménagement  
et la Gestion des Forêts et l'Environnement  
AGEFORE**

Octobre 1998

**ABREVIATIONS :**

ON	: Office du Niger
DEF	: Diplôme d'Etudes Fondamentales
PIRL	: Projet Inventaire des Ressources Ligneuses au Mali
PIRT	: Projet Inventaire des Ressources Terrestres au Mali
AFNOR	: Agence Française de Normatives
SED	: Stratégie de l'Energie domestique
CCL	: Cellule Combustibles Ligneux
DNEF	: Direction Nationale des Eaux et Forêts
IER	: Institut d'Economie Rurale

## LISTE DES TABLEAUX

## N° du tableau

- 1 Caractéristiques de l'enquête consommation de bois des ménages
- 2 Caractéristiques de l'enquête consommation de bois des artisans de Niono
- 3 Occupation agricole des terres
- 4 Formations forestières de la zone ON en 1987
- 5 Projection de l'extension des aménagements
- 6 Scénarios d'extension des aménagements
- 7 Productions forestières des zones à aménager
- 8 Consommation de bois de chauffage des populations de l'ON en 1987
- 9 Modes d'accès des populations aux ressources forestières
- 10 Approvisionnements des populations en bois énergie
- 11 Types de formations végétales bassin de Diabaly
- 12 Types de formations végétales bassin de Macina Nord
- 13 Types de formations végétales bassin de Macina Sud
- 14 Types de formations végétales bassin de Niono Nord
- 15 Types de formations végétales bassin de Niono Sud
- 16 Formes d'utilisation du bois par les populations
- 17 Niveau de satisfaction des besoins en bois
- 18 Liste des espèces forestières exploitées
- 19 Liste des espèces forestières les plus prisées comme bois de chauffage
- 20 Evolution du prix du bois sur certains marchés de la Zone ON
- 21 Enquête socio-économique d'exploitants forestiers
- 22 Evaluation des charges unitaires de moyens de transport du bois
- 23 Entrées quotidienne de bois de chauffage dans les villes
- 24 Entrées quotidienne de charbon dans les villes
- 25 Entrées du bois énergie dans les villes selon les saisons de l'année
- 26 Entrées du bois dans les villes selon les moyens de transport
- 27 Résultats globaux des enquêtes trafic de bois
- 28 Répartition de surface des bassins par formation forestière
- 29 Résultats inventaire forestier du bassin de Diabaly
- 30 Résultats inventaire forestier du bassin de Macina Sud
- 31 Résultats inventaire forestier du bassin de Macina Nord
- 32 Résultats inventaire forestier du bassin de Niono nord
- 33 Résultats inventaire forestier du bassin de Niono Sud
- 34 Récapitulation du volume du bois sur pied des bassins d'approvisionnement des villes
- 35 Consommation de bois dans la zone non aménagée de ON
- 36 Consommation de bois des populations de la zone aménagée de l'ON
- 37 Consommation des villes en bois de chauffage
- 38 Consommation des villes en charbon
- 39 Consommation des artisans de Niono en bois
- 40 Consommation annuelle par habitant et par an des populations de l'ON
- 41 Récapitulation de la consommation totale de bois énergie par an
- 42 Analyse comparée de la consommation en milieu rural
- 43 Analyse comparée de la consommation urbaine et rurale
- 44 Ménages de la zone ON utilisant un foyer amélioré
- 45 Production de vapeur à partir de la bagasse
- 46 Production d'électricité à partir de la bagasse
- 47 Autres sources de combustibles utilisés dans la production du sucre

- 48 Disponible en bois 1987
- 49 Bilan bois énergie zone ON en 1987
- 50 Disponible exploitable en bois des bassins d'approvisionnement
- 51 Inventaires de plantations forestières
- 52 Comparaison des quantités entrées et des quantités consommées dans les villes
- 53 Evolution de la surface des bassins d'approvisionnement entre 1987 et 1998
- 54 Evolution des surfaces des formations végétales des bassins
- 55 Evolution de la surface des formations forestières productives des bassins
- 56 Projection du disponible exploitable des bassins d'approvisionnement
- 57 Projections du disponible de la zone de prélèvement
- 58 Disponible total pour les populations résidentes
- 59 Evolution de la population de 1998 a 2008
- 60 Projection consommation domestique de bois
- 61 Projection bilan de la zone ON selon les trois scénarios
- 62 Mesures d'atténuation et d'élimination des impacts négatifs sur les ressources forestières.



## **I. INTRODUCTION**

Le bois constitue la principale source d'énergie au Mali. En effet plus de 93% des besoins énergétique du pays sont satisfaits grâce au bois énergie. Les sécheresses des dernières décennies et l'augmentation géométrique des besoins en bois liée à l'explosion démographique sont les principaux facteurs qui menacent gravement les maigres ressources forestières du pays.

La zone de l'Office du Niger recèle encore d'importantes potentialités d'aménagement hydro-agricole. En effet sur plus de 200 000 ha de potentiel réellement irrigable sous diverses conditions moins de 70 000 ha sont actuellement aménagés. Légitimement, le Mali ambitionne d'augmenter ses terres irriguées pour assurer son autosuffisance et sécréter des excédents exportables en portant les superficies aménagées à plus de 100 000 ha.

Le programme d'extension des aménagements aura pour conséquences, l'augmentation des défrichements et de la population résidente de l'Office du Niger. A la diminution des surfaces boisées viendra se greffer une demande plus accrue de bois de toute nature.

Une telle action dans une zone fortement soumise à toutes sortes de pressions : sécheresse, surpâturage, exploitation du bois, etc., ne peut rester sans danger pour l'écologie.

## **II. ASPECTS METHODOLOGIQUES**

### ***2.1 problématique et objectifs***

#### **2.1.1 Cadre de l'étude**

L'étude bilan bois énergie, constitue une composante de l'étude environnementale de l'Office du Niger qui comprend entre autres sous-études : l'hydro-système et les sols, l'élevage, les aspects liés à l'écologie, les maladies liées à l'eau et l'hygiène, la gestion de l'eau, les utilisateurs des ressources naturelles.

Compte tenu de l'importance du bois dans le bilan énergétique du Mali d'une part et de la rareté de cette ressource dans la grande zone aménagée de l'Office du Niger à cause de la consommation domestique et de la péjoration climatique d'autre part, il est important d'analyser les conséquences que peut avoir l'extension en projet des surfaces aménagées sur les ressources ligneuses.

En effet cette extension aura sans aucun doute des effets divers sur le milieu et sur les populations. Dans le cadre d'une étude globale sur l'évaluation des conditions écologiques de la zone, l'analyse des effets des aménagements sur la couverture végétale s'avère tout à fait naturelle.

#### **2.1.2 Objectifs de l'étude**

Le but de cette étude est d'identifier et d'évaluer les impacts des aménagements hydro-agricoles, de l'augmentation de la population et des sucreries de Dougabougou et Siribala sur les massifs forestiers et sur les exploitants forestiers consommateurs eux-mêmes en temps que partie intégrante du système d'exploitation.

Les objectifs spécifiques que vise cette étude selon ses termes de référence se résument comme suit :

- Etablir la typologie des modes d'accès aux ressources par type d'exploitant (mode de vie, sexe, lieu de résidence) ;
- Rassembler les données statistiques en termes de provenance et de quantité du bois en vue de caractériser les zones (zones dégradées, zones à risque, tendance) pour établir l'offre actuelle dans le bilan bois énergie ;
- Fournir des données de base sur l'exploitation, le transport, le commerce du bois et les espèces les plus prisées ;
- Caractériser la consommation et le degré d'autosuffisance en bois de chauffe des ménages en zone aménagée et non aménagée et fournir des données nécessaires sur les bassins d'approvisionnement en bois des villes de l'Office du Niger (aspect demande) ;
- Etablir le bilan entre l'offre et la demande par type d'utilisation de bois de la zone ;
- Produire des cartes thématiques des bassins d'approvisionnement des villes ;
- Faire des propositions d'actions à entreprendre dans l'hypothèse d'une augmentation des superficies aménagées (de 67 000 ha actuels à 100 000 ha et plus) et donc de la demande en bois de chauffe.

### 2.1.3 Localisation de la zone d'étude

La zone d'étude déborde largement celle de l'Office du Niger constituée de quatre arrondissements des deux cercles de Niono et Ké-Macina à savoir pour le cercle de Niono, l'arrondissement central et celui de Sokolo et pour le cercle de Macina, l'arrondissement central et celui de Kolongotomo. Elle couvre tous les arrondissements où les populations résidentes de l'Office du Niger prélèvent le bois pour la satisfaction de leurs besoins.

### 2.2 démarche méthodologique

La réalisation de cette sous étude a nécessité la démarche suivante :

- Collecte de traitements des données bibliographiques et documentaires ;
- Préparation des enquêtes a consisté en la conception de cinq fiches (05) d'enquête : monographie des villages, enquête socio-économique des exploitants de bois, enquête consommation des villes et des villages, enquête du flux de bois (trafic) vers les villes de Macina, Niono et de Diabaly et enquête consommation des usines sucrières (cf. annexes) ;
- Réalisation d'une mission exploratoire visant la reconnaissance du terrain et la collecte de données de base ;
- Traitement et analyse des données et cartographie ;
- La réalisation des enquêtes terrain en trois périodes : froide (janvier), sèche (mai) et pluvieuse (juillet) de l'année 1998 ;
- Rédaction des rapports.

### III. PREPARATION DES OUTILS POUR LA COLLECTE DE DONNEES SUR LE TERRAIN

#### 3.1 Enquête monographique des villages

Cette enquête avait pour objectif d'identifier et d'évaluer les caractéristiques physiques (localisation), démographiques, systèmes de production des villages dans lesquels les enquêtes ont été menées. Les éléments que nous recherchions par cette enquête sont :

- Situation géographique et physique, taille (nombre de ménages/concessions) des villes et des villages échantillon ;
- Importance de la population ;
- Quelques aspects liés aux systèmes de production
- La typologie des modes d'accès aux ressources forestières (bois) et leur mode d'utilisation (avec distinction entre Hommes et Femmes) ;
- La localisation des bassins d'approvisionnement des villes et des zones de prélèvement de bois des villages etc.

Sur un total de 261 villages, l'enquête monographique en a couvert 50 (soit 19,15% de taux de sondage). Sur ces 50 villages 35 villages se situent dans la zone aménagée de l'Office du Niger et 15 dans la zone non aménagée ou hors casiers y compris la zone sucrière.

Les enquêtes monographiques des villages ont été menées en assemblées générales de village. Les réponses obtenues au cours de ces assemblées ont été souvent complétées par des interviews de personnes ressources notamment les notables et/ou anciens et les exploitants de bois.

#### 3.2 Enquête exploitants forestiers

L'enquête exploitant forestier a été menée parallèlement à l'enquête monographique. Elle avait pour objet de déterminer les modes et zones d'exploitation de bois pour la satisfaction des populations résidentes de l'Office du Niger. Il s'agissait d'interroger ceux qui sont impliqués dans le prélèvement des ressources ligneuses de façon quasi permanente, afin de savoir :

- Les lieux de coupe du bois ;
- Le statut réel des exploitants forestiers dans la filière (exploitant ou revendeur) ;
- Les modes d'exploitation utilisés et le temps consacré à l'exploitation du bois ;
- Les quantités exploitées et leur utilisation ;
- Les lieux de vente et/ou de revente des produits ;
- Les relations entre exploitants et revendeurs de bois ;
- Les difficultés liées à la production et à la commercialisation des produits ligneux ;
- Les formes d'organisation et les revenus tirés de l'exploitation ;
- Les espèces les plus exploitées et celles prisées par les consommateurs.

Ces enquêtes ont été menées sur les points de vente de bois des villages et lors de rencontres avec les exploitants de la zone de l'Office du Niger.

### **3.3 Enquête trafic de bois dans les villes de Niono, Diabaly et Macina**

L'enquête trafic avait pour objet d'évaluer les flux moyens de produits ligneux vers les villes à la fois en terme de provenance, de quantités et de modes de transport utilisés. Les informations recherchées étaient les suivantes :

- La quantité totale de bois entrant dans chaque ville ;
- La répartition de cette quantité par axe d'entrée ;
- La catégorisation des moyens de transports de bois et si possible des transporteurs (Hommes et Femmes) et des produits ;
- Les distances approximatives des zones de ravitaillement ;
- Et les renseignements sur les bassins d'approvisionnement des villes.

Les enquêtes ont été menées dans les villes de Diabaly sur 5 axes, Macina sur 5 axes et Niono par la CCL sur 4 axes.

### **3.4 Inventaires forestiers dans les bassins d'approvisionnement des villes**

Les travaux préparatoires de l'estimation du volume de bois des bassins d'approvisionnement des villes ont comporté l'interprétation des images satellites et d'élaboration de spatio-cartes de végétation. L'inventaire forestier visait l'estimation du volume sur pied des formations forestières des différents bassins d'approvisionnement des villes de Niono, Macina et Diabaly.

#### **3.4.1 Interprétation des spatio-cartes :**

Cette interprétation est intervenue suite à l'identification des bassins d'approvisionnement des villes de Niono Diabaly et Macina. Les bassins ont été identifiés après dépouillement et analyse minutieuse des résultats des enquêtes trafic 1ère phase réalisée respectivement à Niono, Macina et Diabaly. Ils ont ensuite été repérés sur la carte de végétation PIRL et sur les photos satellites dans leurs formations climatiques. Leurs superficies ont été évaluées en vue de faciliter les inventaires forestiers. Cinq bassins d'approvisionnement ont été circonscrits pour les 3 villes, ce sont :

- Ville de Niono : 2 bassins (Niono Nord et Niono sud)
- Ville de Macina : 2 bassins (Macina Nord et Macina sud)
- Ville de Diabaly : 1 bassin (Diabaly).

L'interprétation des spatio-cartes a permis aussi d'établir l'évolution des formations végétales grâce à la comparaison entre leurs états en 1987 (carte de végétation PIRL) et en 1996 (spatio-cartes).

#### **3.4.2 Réalisation des inventaires des bassins d'approvisionnement des villes de Niono, Diabaly et Macina.**

Il a permis de collecter toutes les informations relatives à la potentialité ligneuse (bois de chauffe, bois d'œuvre et bois de service) des bassins d'approvisionnement déterminés par les résultats des enquêtes trafic.

L'inventaire a consisté essentiellement à matérialiser sur la carte de végétation et déterminer sur le terrain les unités de sondage. Pour chaque type de formation, on a déterminé les types de dégradation et la nature des sols rencontrés ainsi que toute

autre caractéristique spécifique de la formation forestière par unité de sondage. Tous les arbres des unités ont été comptés et leurs dimensions notamment leurs circonférences à hauteur d'homme (1.5m du sol) mesurées.

Tous les arbres de circonférence supérieure ou égale à 10 cm, ont été mesurés et classés par espèce et par catégorie de diamètre d'amplitude égale à 10 cm.

- La classe 1 va de 10 cm à 19 cm ;
- La classe 2 va de 20 cm à 29 cm ;
- .....
- .....
- La classe 13 va de 130 à 139 cm ;
- La classe 14 va de 140 cm et plus.

Par ailleurs, il a été déterminé le nombre de pieds susceptibles de fournir du bois de sciage, des perches et des piquets et du bois de chauffe.

Compte tenu de la taille moyenne des bassins, il a été adopté un plan de sondage à un degré par rapport à chaque strate, avec des unités disposées sur un système à mailles étroites ce qui a l'avantage de mieux cerner les réalités locales des forêts. Les unités d'inventaire (unités de sondage), de forme allongée et de taille 25x50m, ont été disposées sur un système de transects équidistants les uns des autres de 300 m. L'intervalle entre les transects est de 400 mètres. Ce dispositif ainsi mis en place (avec au moins 30 unités par strate), offre un taux d'échantillonnage de 1% ce qui est largement supérieur au taux minimal théorique de 0,2% préconisé dans ces types de peuplement.

Les données ainsi recueillies sur le terrain ont été dépouillées et analysées. Elles ont permis de calculer la potentialité des bassins en bois.

### **3.5 Enquête consommation de bois**

#### **35.1 Enquête consommation domestique**

Cette enquête avait pour objectif la détermination de la consommation en bois énergie par tête d'habitant et par an des villages de l'Office du Niger en général et en particulier des villes de Macina, de Niono et de Diabaly. Elle visait à connaître :

- la consommation totale en bois énergie de chaque localité (aspect demande) ;
- la consommation des usines et des artisans.
- la consommation des villes notamment Niono, Diabaly, Macina, Siribala et Dougabougou
- l'utilisation des autres sources d'énergie (origine et coût) et des foyers améliorés

Dans les 50 villages à enquêter ainsi que dans les villes, la méthode a consisté à élaborer trois (3) fiches de questionnaires comportant autant de rubriques qu'il est nécessaire. Une 1<sup>ère</sup> fiche a été adressée à l'ensemble des ménages et une 2<sup>ème</sup> aux usines sucrières.

Bien que l'enquête consommation de la ville de Niono n'ait pas été prévue, il nous a paru nécessaire de la mener afin de savoir comment était effectivement utilisé tout le bois qui rentrait dans cette ville, de se faire une idée de la consommation de ménages et des artisans et aussi, de savoir si éventuellement du bois était exporté à partir de la ville vers d'autres zones de consommation.

Les enquêtes consommation se sont déroulées au niveau des villages et des villes en même temps que les enquêtes monographiques et par les mêmes enquêteurs.

Treize des 15 villages de la zone non aménagée ont été choisis de façon aléatoire. Les deux autres : Sérivala et Dougabougou ont été choisis en fonction de l'importance de leurs populations et de leur rôle de centres industriels. Les résultats de 10 villages seulement auront été retenus.

En effet pour deux villages, aucune indication n'a pu être obtenue pour les consommations durant les diverses saisons de l'année. Pour le troisième village, les femmes étaient presque toutes absentes. Elles étaient dans les champs de riz pour le glanage d'après récolte. Les hommes présents n'étaient pas à mesure de donner les chiffres de consommation.

Il faut noter que cette enquête a porté uniquement sur le bois et le charbon de bois qui sont, les produits forestiers les plus utilisés dans la zone et pour lesquels il était possible de faire un bilan. Il ne s'est pas agi d'un bilan énergétique. Cependant on peut dire sans risque de se tromper que le bois est déterminant dans la consommation énergétique de la zone de l'Office du Niger.

Les enquêtes au niveau des villes se sont déroulées conformément aux dispositifs ci-après :

- **Niono ville** : 5% des ménages soit 109 ménages;
- **Macina** : 10% des ménages soit 51 ménages;
- **Diabaly** : 10% des ménages soit 55 ménages;
- **Siribala** : 10% des ménages soit 71 ménages ;
- **Dougabougou** : 5% des ménages soit 53 ménages.

Au niveau des villages, le taux d'échantillonnage a été de 10 ménages pour les villages ayant moins de 100 ménages, 10% des ménages lorsque leur nombre était compris entre 101 et 1000 et 5% lorsqu'il était supérieur à 1000.

Après le calcul des quantités de bois consommées, les résultats ont été rapportés à la population recensée dans la zone aménagée par l'Office du Niger en 1996/97 et l'administration territoriale pour la zone non aménagée (recensement administratif de 1996).

En 1997, la population totale était estimée à 287401 habitants répartis entre 241 109 ruraux (84%) et 46292 urbains(16%). Cette population rurale se composait de 186026 habitants pour la zone aménagée(77%) et 55086 habitants (23%) pour la zone non aménagée.

**Tableau N° 1 Caractéristiques de l'enquête consommation de bois des ménages**

Zone O N	Populat. Totale	Ménages			Observations
		Total	Enquêtés	ont répondu	
Niono	18 587	2175	109	104	Selon la loi, toute agglomération dont la population est supérieure ou égale 5000 est une ville d'où le classement de Siribala et Dougabougou en villes
Macina	5 529	512	51	50	
Diabaly	8 375	548	55	53	
Dougabougou	8 658	1063	53	34	
Siribala	51 43	707	71	69	
Zone Aménagée	49655	4050	451	443	Recensement ON 96-97
Zone non amén.	6196	577	132	119	Recensement Administratif 96
<b>Total</b>	<b>102.143</b>	<b>9.632</b>	<b>922</b>	<b>839</b>	

Sources : Enquêtes consommation de bois énergie (AGEFORE)

Les enquêtes ont été menées dans 839 ménages sur les 9632 que compte la zone de l'Office du Niger soit un taux de sondage de 9%. En milieu urbain le nombre de ménages ayant répondu au sondage est de 334 sur un total de 5005 soit un taux de sondage 6%.

En milieu rural, ce sont 583 ménages sur 4627 qui ont répondu aux questionnaires des enquêteurs soit un taux de sondage de 11%.

### 35.2 Enquête consommation des artisans de Niono et de Macina

Niono est une moyenne ville qui abrite des artisans et des industries dont la consommation ne doit pas être confondue avec celles des ménages. C'est pour cette raison que nous y avons mené concomitamment à l'enquête consommation des ménages, une enquête orientée sur ces catégories de consommateurs. Un nombre important d'artisans : rôtisseurs, boulangers, forgerons et restaurateurs ont participé à cette enquête.

**Tableau N° 2 : Caractéristiques de l'enquête consommation des artisans de Niono**

Quartier	Rôtisserie	Restaurants	Boulangers	Forgerons
Total artisans	16	12	18	34
Ont participé	10	10	10	09

Source : Enquêtes consommation des villes

Dans la ville de Macina la consommation artisanale de bois concerne quatre briqueteries traditionnelles pour la production de briques en terre cuite. Ces briqueteries appartiennent à 163 femmes Bozo regroupées au sein d'une association dénommée Danaya. Elles fonctionnent au bois durant sept (7) mois de l'année. Selon les années et l'affluence de la clientèle la consommation de ces fours en bois peut être importante.

### 35.3 Enquête consommation de bois des usines

Dans la zone sucrière les enquêtes avaient pour objet de recueillir toutes les informations sur la consommation des usines sucrières de Dougabougou et Siribala en bois de chauffe ou autres combustibles. La fiche d'enquête consommation préparée à cet effet a été remplie avec la collaboration des responsables des unités et du chef du poste forestier de Siribala.

#### IV. INVENTAIRE ET ANALYSE DES DONNEES EXISTANTES

Les informations recueillies au cours de la recherche bibliographique et documentaire ont concerné les différents aspects de la vie de l'Office du Niger en général et des aspects de production et consommation des produits ligneux en particulier. De ce point de vue les résultats du Projet Inventaire des Ressources Ligneuses du Mali (PIRL) ont constitué une source importante de références notamment sur les aspects utilisation des terres, leur occupation, la production et la consommation du bois durant la décennie 1987-96.

##### 4.1 Utilisation des terres

Dans la littérature, il n'y a pas de référence explicite sur l'utilisation des terres de la zone de l'Office du Niger et sur sa production en bois énergie. Cependant le Projet Inventaire des Ressources Ligneuses au Mali (PIRL) a donné des indications utiles sur l'occupation des terres.

En 1987, dans le cercle de Macina, la superficie des terres cultivables était estimée à 47%, les terres effectivement mises en culture étaient de 33%. Cette proportion était plus importante pour les deux arrondissements de Macina et Kolongotomo. A Kolongotomo, il ne restait plus de terres cultivables non cultivées. Pour l'arrondissement de Macina, la surface cultivée dépassait les 60% des terres cultivables.

Dans le cercle de Niono, sur 28% des terres cultivables, 13% étaient effectivement sous culture. Cependant ce chiffre masque la réalité des deux arrondissements de Niono central et Sokolo. En effet dans l'arrondissement de Niono et au sud du très grand arrondissement aride de Sokolo, l'occupation agricole des terres représente entre 50 et 70% des terres potentiellement cultivables

Dans toute la zone de l'Office du Niger, 186 700 hectares sont cultivés en spéculations irriguées 85 800ha (soit 46% des terres cultivées) en riz, canne à sucre et cultures maraîchères et le reste en cultures sèches mil /sorgho notamment.

Une surface importante : 179 300 hectares soit 15 % de la superficie de la zone, est constituée de terres incultes potentiellement aptes à la culture du mil sous réserve de conditions pluviométriques normales. Le reste des zones incultes est constitué d'alluvions récentes ou anciennes du Niger (delta mort) considérées comme peu favorables à l'agriculture avec les techniques actuelles.

**Tableau N° 3 : Occupation agricole des terres**

Arrondissements	Cultures irriguées	Cultures sèches et jachères	Cultures sèches itinérantes	Cultures aléatoires
Niono	44 900	15 500	26 800	29 500
Sokolo	19 500	7 500	23 600	101 800
Kolongotomo	19 250	4 150	16 050	40 650
Macina	2 150	1 950	5 950	7 350
<b>Total</b>	<b>85 800</b>	<b>28 500</b>	<b>72 400</b>	<b>179 300</b>

Source : PIRL synthèse régionale(1987)



Les formations naturelles et les vieilles jachères, (dont les terres à cultures aléatoires et cultures sèches itinérantes) couvrent près de 900 000 hectares soit 77% de la superficie de la zone. Elles sont constituées de :

- formations végétales sur sols potentiellement aptes à l'agriculture avec risques élevés de défrichement à plus ou moins long terme ;
- formations végétales à vocation sylvo-pastorale ;
- formations sylvo-pastorales en milieu très fragile.

Elles se répartissaient par arrondissement comme suit

**Tableau N°4 : Formations forestières de la zone de ON en 1987**

Arrondissements	Surface en (Ha)	% de la zone	Formations forestières
Macina	133 200	11	105 050
Kolongotomo	66 400	6	31 000
Niono	203 400	17	98 000
Sokolo	767 400	66	666 900
Total	1 170 400	100	900 950

Source : Synthèse régionale PIRL (1987)

#### **4.2 Projection des aménagements hydro-agricoles**

L'avant-projet de Schéma Régional d'Aménagement et de Développement de la Région de Ségou élaboré par la Mission de Décentralisation (1996) fait ressortir que la principale activité économique de la zone de l'Office du Niger est bien entendue la culture du riz, qu'accompagnent d'autres céréales tels le mil, le sorgho, le niébé, la culture industrielle de la canne à sucre et la culture maraîchère qui prend de plus en plus d'importance.

En accompagnement à la production agricole se développent un élevage de plus en plus intensif, une pêche et une pisciculture de consommation et des activités de récolte de bois énergie pour la satisfaction des besoins domestiques.

Les récents développements économiques de la zone Office du Niger font que celle-ci est fortement convoitée à cause de la rentabilité des investissements et des différentes activités agricoles possibles (riziculture, maraîchage, élevage, exploitation forestière etc.).

Les nombreuses sollicitations d'installation dont elle fait l'objet dépassent de beaucoup les disponibilités actuelles en terres aménagées d'où la mise en place d'un véritable programme d'extension des superficies aménagées. Pour un tel programme toute la question serait de savoir si les infrastructures hydrauliques actuelles de l'Office permettent de mobiliser les ressources en eau nécessaires pour soutenir des aménagements nouveaux portant sur environ 60 000 ha. Le tableau suivant donne la projection sur 10 ans des extensions des périmètres irrigués.

Tableau N°5 : Projection de l'extension des aménagements

Localisation	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Total (ha)
1. Bewani	400	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1600	1800	15000
2. Ké-Macina	500	600	1000	1000	900	-	-	-	-	-	4000
3. Niore ext.	-	-	-	-	-	-	-	500	1000	1000	2500
4. Siengo ext.	-	-	500	1000	1000	1000	1000	1000	1000	-	6000
5. Alatona	-	-	-	800	1000	1200	1200	-	-	-	4000
6. Molodo Nord	-	-	-	-	500	1200	1200	1200	1200	1200	6500
7. Diadian	-	-	-	-	-	-	-	500	1500	1500	3500
8. Singo	-	-	-	-	-	1000	100	1000	1000	1500	5500
9. H-C Macina	-	700	800	-	-	-	-	-	-	-	1500
10. H-C Sahel	1000	1000	2000	1000	-	-	-	-	-	-	5000
11. Rétail ext.	-	-	1000	1000	1000	-	-	-	-	-	3500
12. Sossé-Siribala	-	-	-	800	800	600	600	-	-	-	3000
Total en ha	1900	3900	6900	7200	6800	6600	7100	6300	7300	6000	60000
Valeurs cumulées	68900	72800	79700	86900	93700	100300	107400	113700	121000	127000	

Source : DADR/ON (1998)

Les aménagements actuels de l'Office du Niger sont de l'ordre de 67 000 ha. Au regard des projections du tableau ci-dessus les 100 000 hectares d'aménagement seront atteints en 2002 avec une extension de 26700 ha selon les projections de l'Office du Niger. Cette projection semble irréaliste. En effet sur une prévision de 4400 ha pour la période du Contrat Plan (1996-1998), seulement 450 ha ont été effectivement aménagés. Ce qui représente 11% de réalisation. Au regard de ces réalisations d'une part et des ambitions des autorités de l'Office du Niger d'autre part, on peut envisager trois scénarios de développement des aménagements :

- **Scénario I dit Optimiste** avec une moyenne de 11 000 ha de nouveaux aménagements par an conformément à la programmation de l'Office du Niger entre (cf. tableau n°5). Cette option demande non seulement un engagement politique plus marqué des pouvoirs publics pour la maîtrise totale de l'eau mais et surtout le recours à une aide financière particulièrement importante et la mise en place de garanties foncières suffisantes pour attirer éventuellement des investisseurs extérieurs.
- **Scénario II dit Pessimiste** avec une moyenne de 500 ha d'aménagement. Ce scénario se réfère aux réalisations du contrat Plan qui s'achève au 31 décembre 1998. Selon ce scénario, les 100.000ha d'aménagement ne seront atteints que dans 66 ans soit en l'an 2065. Cette option est la reconduction des réalités de Contrat-plan 1996- 1998 dont la caractéristique essentielle aura été la participation des populations à la réalisation des aménagement(cf. BEWANI). C'est une formule d'auto- développement qui a beaucoup d'avantages mais relativement lente pour impulser le rythme souhaité au niveau politique
- **Scénario III dit Réaliste** avec une moyenne de 3500ha de terres aménagées par an, la projection des 100.000ha serait atteinte dans une dizaine d'années (2008). Sans être une option intermédiaire, ce scénario nécessitera la combinaison de la participation des populations à celle des partenaires au développement pour donner un rythme qui soit quelque peu en rapport avec les besoins nationaux (la sécurité alimentaire).

C'est vers cette option que tend le Contrat-plan 1999-2001 avec une extension moyenne de 3000ha par an

**Tableau N° 6: Scénarios d'extension des aménagements**

SCENARIOS	1998	2001	2005	2008
Optimiste	67.775	127.575	171575	177.775
Pessimiste	67.775	69.275	71275	72.775
Réaliste	67.775	78.275	92275	102.775

SOURCE : AGEFORE

NB : les réalisations de 1998 sont la somme des réalisations antérieures (67000ha ) augmentées de celles de la période 1996-1998 (775ha).

### 4.3 Productions forestières de la zone de l'étude

#### **43.1 Production forestière de la zone d'exploitation de bois de la population résidente de l'Office du Niger et des zones sucrières**

Selon le PIRL, les ressources ligneuses de la zone de l'étude subissent une très forte mortalité naturelle due à la sécheresse. La mortalité est d'environ 6 à 7% dans le cercle de Macina. Elle peut atteindre 10% le seuil critique se situant au niveau de l'isohyète des 700mm/an. Au nord de cette limite surtout dans le cercle de Niono la mortalité est particulièrement élevée notamment autour des terres à forte potentialité agricole (zones inondées). Le taux des arbres dépérissant peut dépasser les 50% dans certaines zones. La mortalité naturelle touche essentiellement les formations à tendance xérique et est directement liée aux diverses sécheresses des dernières décennies. La mortalité due aux actions anthropiques est liée à la production de bois énergie et à l'émondage abusif pour la fourniture de fourrage au bétail sédentaire et transhumant.

Les populations résidentes de l'Office du Niger et des zones sucrières prélèvent leur bois et charbon de bois dans les formations forestières des arrondissements de Niono, Sokolo, Monimpédougou, Macina, Pogo, et Kolongotomo. La projection de l'accroissement des formations forestières identifiées dans cette zone par le PIRL permet de calculer l'accroissement moyen annuel et le disponible de bois exploitable de la zone d'approvisionnement des populations.

**Le disponible exploitable est égal à l'accroissement moyen annuel des peuplements réduit de 25% (taux de régénération naturelle). En effet une formation forestière est exploitée à son rendement durable lorsque le taux d'exploitation est inférieur ou égal à son taux de régénération naturelle.**

#### **43.2 Production des zones d'extension des aménagements**

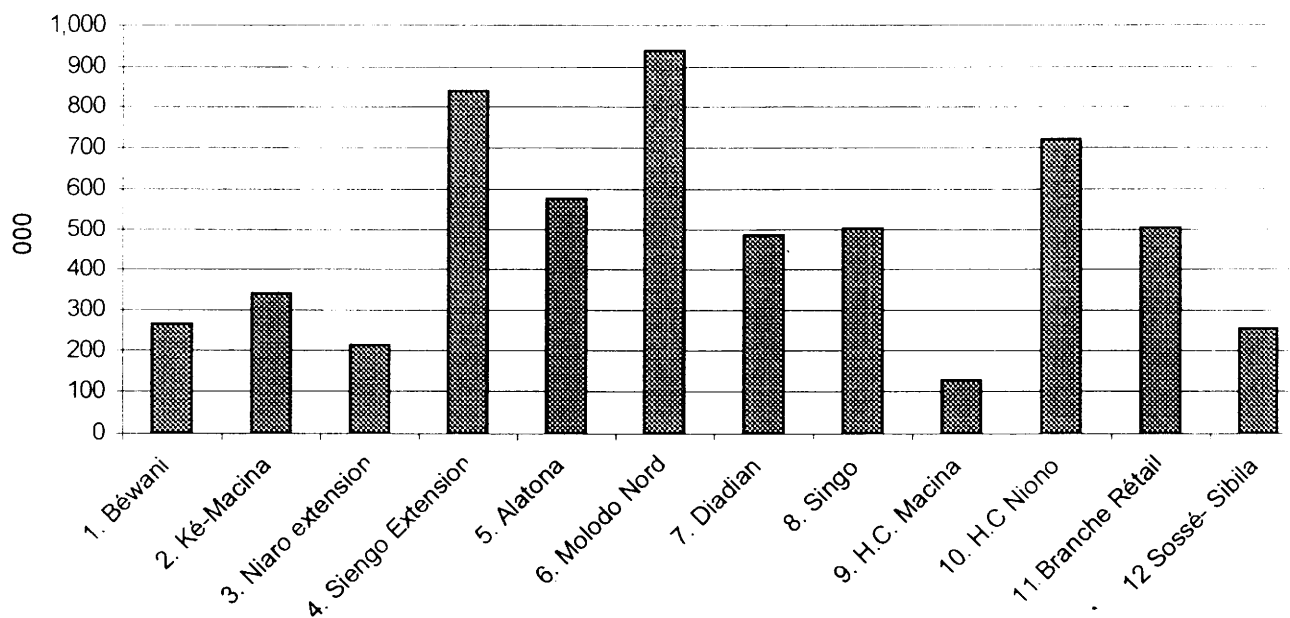
Une analyse des résultats du PIRL permet de faire ressortir que le bois sur pied des superficies programmées pour l'extension des aménagements serait de l'ordre de 815 804 m<sup>3</sup> dans les conditions de productivité des forêts en 1987.

Tableau N° 7 : Productions forestières des zones à aménager

Localisation	Superficie en ha	Volume bois par ha en m <sup>3</sup>	Volume total bois en m <sup>3</sup>
1. Bèwani	15 000	17,72	265 800
2. Ké-Macina	4 000	8,51	34 040
3. Niaro extension	2 500	8,51	21 275
4. Siengo Extension	6 000	14,41	84 000
5. Alatona	4 000	14,41	57 640
6. Molodo Nord	6 500	14,41	93 665
7. Diadian	3 500	9,13	48 389
8. Singo	5 500	9,13	50 215
9. H.C. Macina	1 500	8,51	12 765
10. H.C Niono	5 000	14,41	72 050
11 Branche Rétail	3 500	14,41	50 435
12 Sossé- Sibila	3 000	8,51	25 530
Total	60 000		815 804

Source : DADR /ON (1997)

Production forestière des zones à aménager



### 43.3 Consommation de produits ligneux des populations résidentes selon le PIRL

#### Consommation rurale des produits ligneux

La consommation de produit ligneux sur l'ensemble de la zone de l'étude a été considérée de type rural 1987. Cette consommation a été déterminée en fonction de la coexistence logique des deux zones : exondée et inondée.

**Macina** : zone inondée =  $0,47\text{m}^3/\text{hbt}/\text{an}$  soit 0,41 tonnes /hbt/an

Zone exondée =  $0,73\text{m}^3/\text{hbts}/\text{an}$  soit 0,64 tonnes/hbt/an

**Niono** : zone inondée =  $0,44\text{m}^3/\text{hbts}/\text{an}$  soit 0,38 tonnes/hbt/an

Zone exondée =  $0,73\text{m}^3/\text{hbt}/\text{an}$  soit 0,64 tonnes /hbt/an

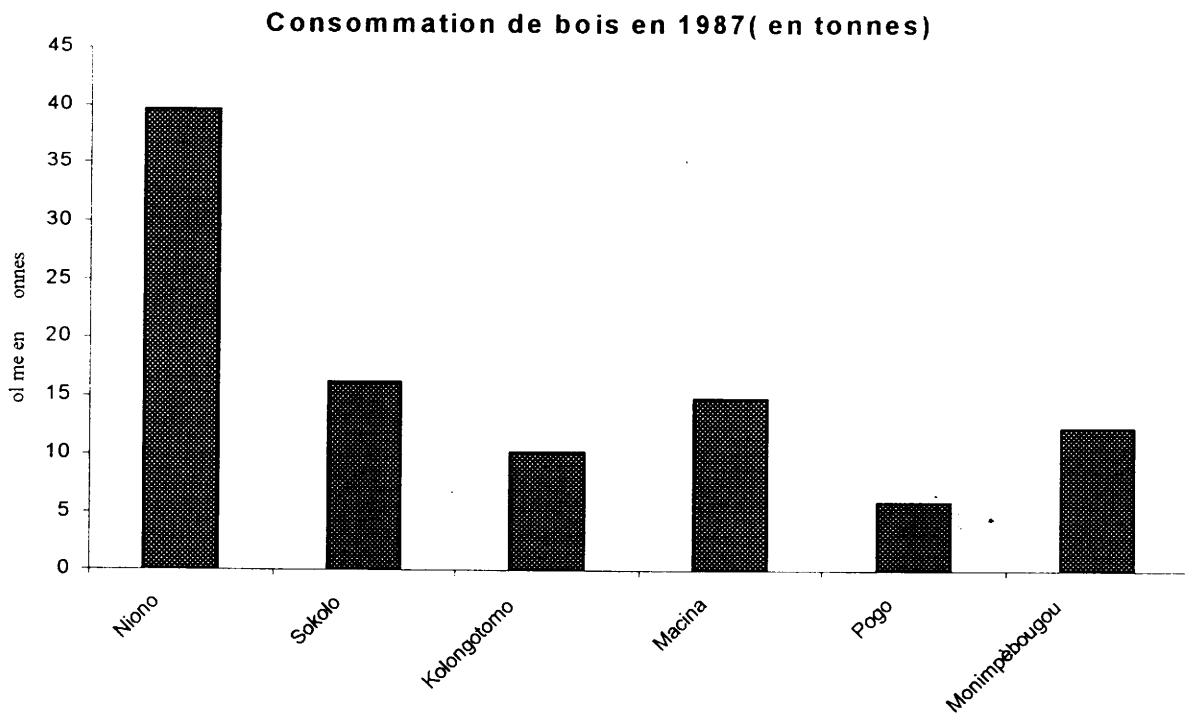
Sur cette base, la consommation de bois de la population de la zone principale de prélèvement des populations résidentes de l'Office du Niger a été évaluée par le PIRL en 1987 comme suit :

**Tableau N°8: Consommation de bois de chauffe de la zone Office du Niger en 1987 selon PIRL**

Arrondissement	Population 1987	Consommation par Hbt/an	Consommation Bois énergie m <sup>3</sup>	Consommation en tonnes
Niono	103.262	0.44	45 435	39 756
Sokolo	42128	0.44	18 536	16 219
Kolongotomo	35323	0.47	16 602	14 527
Macina	24742	0.47	11629	10 175
Pogo	9289	0.73	6781	5 933
Monimpébougou	19332	0.73	14112	12 348
Total	145852		113 095	98 958

Source PIRL

NB =  $1\text{m}^3 = 0,875$  tonnes



### Consommation urbaine des produits ligneux

En 1987, le Projet Inventaire des Ressources Ligneuses estimait que la consommation de bois des populations de la zone de l'Office du Niger était de type rural. Les villes de la zone de l'Office étaient trop petites pour permettre l'organisation de réelles filières d'approvisionnement de bois énergie de type urbain.

On remarquera que dans la zone de l'Office du Niger la consommation de bois énergie se limitait à l'utilisation du bois de chauffe. Le charbon de bois n'était pas encore d'utilisation perceptible.

## V. SYNTHESE ET ANALYSE DES RESULTATS

Suite à la collecte de données terrain, les informations ont été codifiées et saisies sur support informatique. Elles ont ensuite été dépouillées et classées dans trois bases de données : résultats enquêtes monographiques des villages, résultats enquêtes consommation du bois des ménages et résultats enquêtes trafic, (cf. exemples annexes).

### 5.1 Production du bois énergie

#### 51.1 Enquêtes monographiques des villages

##### Mode d'accès aux ressources forestières

Les ménages de l'Office du Niger accèdent aux ressources forestières par collecte, par achat ou par les deux modes. Au regard des résultats de l'enquête 43% des ménages s'approvisionnent en bois et charbon de bois par collecte (ramassage du bois mort ou coupe du bois vert dans la brousse), 39 % achètent leur consommation de bois tandis que les 18% restants ont une façon mixte (Collecte et achat) de se procurer le bois. En 1987 la quasi-totalité du bois consommé dans la zone était du type rural c'est à dire que les populations s'approvisionnaient directement en forêt. Aujourd'hui dix ans après 30 à 95% des citadins achètent leur bois énergie. Le cas de Niono est particulièrement significatif. En effet dans cette ville moins de 5% des ménages collectent leur bois dans la forêt. Dans le milieu rural notamment dans la zone inondée une part importante des ménages achète le bois.

**Tableau N°9 : Modes d'accès aux ressources forestières**

Zone rurale ou ville		Collecte	Achat	Collecte + achat	Total	%
Zone Non Aménagée	Nbr ménage	109	2	21	132	
	%	83	1	16		100
Zone Aménagée	Nbr ménage	220	136	95	451	
	%	49	30	21		100
Niono	Nbr ménage	6	103	0	109	
	%	5	95	0		100
Diabaly	Nbr ménage	12	36	7	55	
	%	23	65	12		100
Macina	Nbr ménage	28	16	7	51	
	%	55	31	14		100
Dougabougou	Nbr ménage	6	31	16	53	
	%	11	58	30		99
Siribala	Nbr ménage	14	40	17	71	
	%	20	56	24		100
<b>Total</b>	<b>Nbr ménages</b>	<b>395</b>	<b>364</b>	<b>163</b>	<b>922</b>	
	<b>Pourcentage</b>	<b>43</b>	<b>39</b>	<b>18</b>		<b>100</b>

Source : Enquête monographique

### Approvisionnement des ménages en bois- énergie

Dans les villages de la zone non aménagée les hommes, les femmes et les enfants sont engagés à part égale dans la collecte du bois. En effet 36% de la collecte est assurée par les hommes, 36% par les femmes et 28% par les enfants. Dans cette zone il apparaît que ce sont les femmes qui sont les plus engagées dans l'achat du bois, 66% contre seulement 34% pour les hommes.

Dans les villages des zones aménagées 57% des collectes sont assurées par les hommes, 20% par les femmes, et 23% par les enfants tandis que 83% des achats sont assurés par les hommes contre 17% par les femmes. L'éloignement des zones d'exploitation du bois expliquerait cette situation.

Dans les villes, ce sont les hommes et les enfants qui sont les plus concernés par la corvée de bois. En effet les distances de collecte sont généralement grandes et cette opération requiert du temps et des moyens de transport comme la charrette et le vélo que les hommes conduisent avec plus de facilité. Toujours dans les villes, pour 69 % des ménages, les coûts d'achat du bois sont assurés par les hommes. Dans 31% des ménages, ce sont les femmes qui payent le prix du bois.

D'une façon générale au Mali les femmes sont responsables de la corvée bois en milieu rural. Dans les villes et dans la zone aménagée, où le bois est acheté, ce sont les hommes qui sont les plus concernés pour la collecte aux fins de vente et/ou de consommation.



### **Marché de gros du bois dans un village**



Tableau N°10 : Approvisionnement des ménages en bois

Villes ou villages	Collecte de bois énergie						Achat de bois			
	Homme		Femme		Enfant		Homme		Femme	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Aménagés	241	57	83	20	100	23	202	83	42	17
non aménagés	68	36	69	36	52	28	11	34	21	66
Villes	71	42	38	22	61	36	214	69	97	31

Sources : Enquête monographie des villages

#### Les zones d'exploitation du bois énergie

##### a) Les zones d'exploitation de bois des villages

L'enquête monographique des villages a permis de collecter auprès des villageois les informations relatives aux lieux d'exploitation du bois consommé par rapport au terroir du village. Ainsi la majorité des villages exploitent le bois dans leurs terroirs. Dans tous les cas l'exploitation a lieu dans un rayon de 10 km autour du village et les moyens de transport utilisés sont : la tête, l'âne, le vélo et surtout la charrette. L'enquête monographique a permis aussi d'évaluer l'influence des villages des cinq zones de l'Office Niger par rapport aux terroirs villageois, inter villageois, les forêts et les plantations.

##### **Zone du Kouroumari**

- 72% des villages prélèvent le bois directement dans les terroirs villageois et inter-villageois (rayon 5 à 15 km) ;
- 28% des villages exploitent leurs plantations d'arbres en complément de la production des formations naturelles.

##### **Zone de N'Débougou**

- 17 % des villages satisfont leurs besoins en bois dans leurs terroirs villageois et inter-villageois ;
- 83% des villages importent leurs besoins en bois (principalement des arrondissements de Sokolo et Doura).

##### **Zone de Molodo**

- 38 % des villages se procurent le bois dans leurs terroirs villageois et dans les plantations d'essences exotiques réalisées avec l'appui du Projet Bois Villageois de Ségou ;
- 62% des villages importent leur consommation de bois. Les arrondissements de Sokolo et de Monimpébougou sont les plus grands pourvoyeurs de bois de la zone.

##### **Zone de Macina**

- 85% des villages se ravitaillent en bois directement dans les terroirs villageois et inter-villageois ;

- 15% des villages se ravitaillent dans les forêts classées dans le cadre de la gestion desquelles ils sont impliqués à travers le Projet de Gestion des Forêts Classées de Macina (financement 6ème FED).

#### Zone sucrière

- 25% seulement des villages satisfont leurs besoins en bois dans leurs terroirs ;
- 75% des villages se ravitaillent dans les terroirs inter- villageois des villages situés dans les arrondissements de Pogo et de Doura.

En prévision des travaux champêtres, les populations notamment les femmes entreprennent le stockage du bois pour l'hivernage. Durant les autres saisons de l'année, l'approvisionnement se fait selon les besoins du ménage ou la disponibilité des moyens de transport.

#### b) Bassins d'approvisionnement des villes

Les bassins d'approvisionnement de bois énergie tels qu'ils sont définis par la CCL sont les arrondissements de prélèvement du bois pour la satisfaction des besoins des villes. Ici nous appelons bassin d'approvisionnement d'une ville, une formation forestière où à lieu le prélèvement d'une quantité importante de bois pour la consommation de la ville. L'ensemble des bassins d'approvisionnement d'une ville lui fournit au moins 75% de sa consommation totale de bois.

Pour les trois villes ayant fait l'objet de notre enquête de flux de bois, nous avons identifié cinq bassins d'approvisionnement dont deux pour la ville de Macina, un pour Diabaly et deux pour Niono.

#### Bassin d'Approvisionnement de la ville de Diabaly (65 974 ha) :

La ville de Diabaly est ravitaillée à partir du bassin de SOKOLO, c'est un massif forestier qui est limité au nord par N'Doukala et Massabougou, au sud par Gounando à l'Est par Barikoro et Amadilimane et à l'Ouest par le canal d'irrigation de N'Débougou à Diabaly. Ce massif englobe les zones d'exploitation suivantes : Ratenga , Beldanadiè, Welingara, Barikoro, Sabéré, Bossi, Alatona, Diambé, Diabaly, Attéwèrè, Douguel, Diabaly-coura.

Ce bassin couvert en 1987 de savanes arborées et de savanes arbustives est aujourd'hui fortement défriché avec des champs et jachères(16900 ha) notamment autour des agglomérations et une forte diminution des savanes arborées(16 000ha) en faveur des savanes arbustives (32 000 ha voir cartes).

Ce massif présente une flore assez diversifiée avec des espèces dominantes comme : Combretum spp. , Anogeisus leiocarpus, Acacia spp. , Piliostigma reticulatum, Dichrostachys cinerea, Guiera senegalensis, Sclerocaria birrea, Grewia spp, Vitellaria paradoxa.

Tableau N° 11 Types de formations végétales du bassin de Diabaly

Types de formation	Surface en Ha	Pourcentage
Cultures et jachères	16932	25.7
Formations dégradées	32 576	49.4
Formations arborées	16466	24.5
Formations boisées	-	0
Galeries	-	0
Total	65974	100,00

Source : Inventaires forestiers

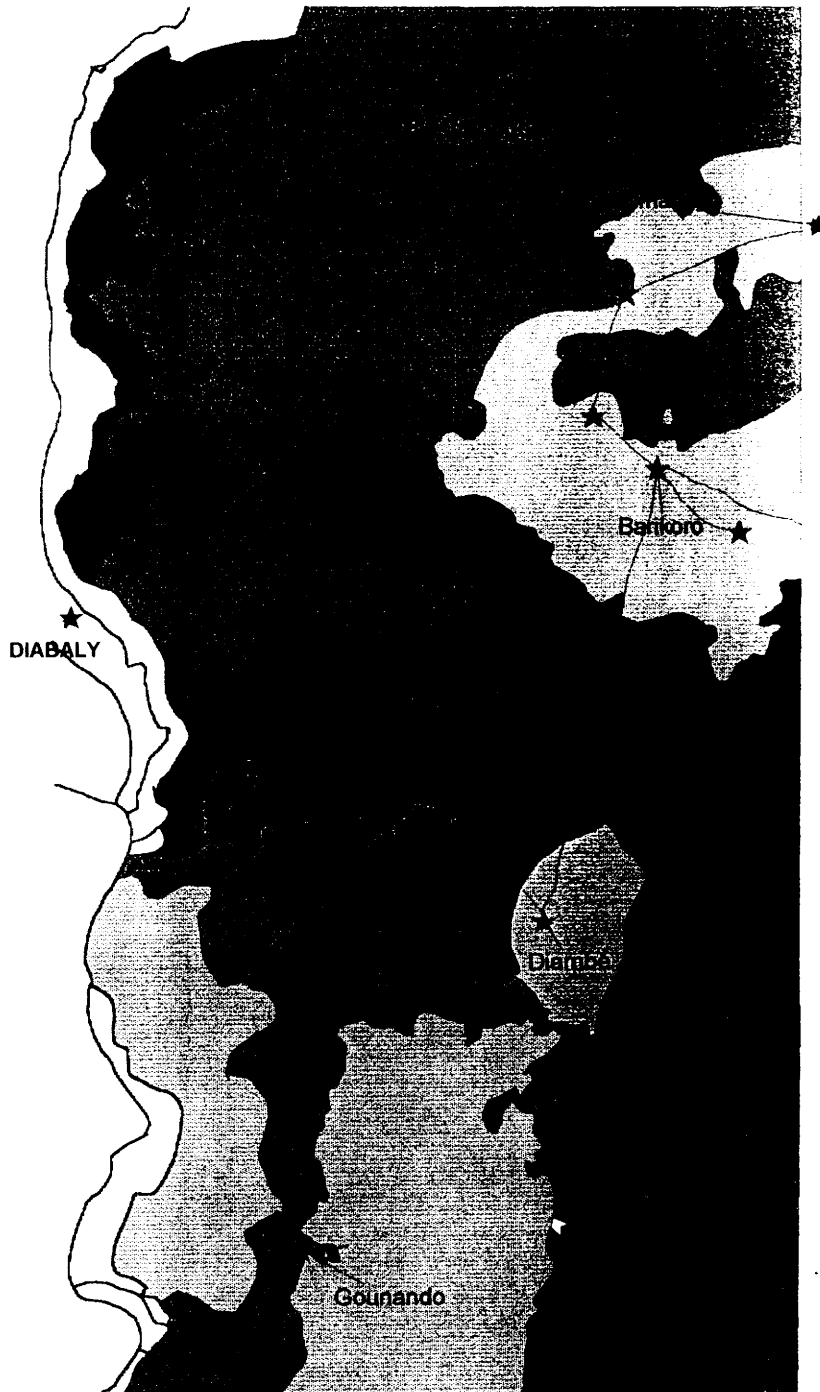
Le bassin de Diabaly est marqué par une très forte dégradation à cause de la combinaison de prélèvements des populations situées dans et hors casiers. Les formations forestières productives de bois y représentent moins de 26% de superficie de la zone. Ce sont des savanes arborées évoluant inéluctablement vers des formes arbustives avec de larges plages dépourvues de ligneux.



**Savane arbustive à *Acacia nilotica* et *Pilostigma reticulata***

# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE LA VILLE DE DIABALY

Superficie totale = 65 974 ha



## LEGENDE

- savane arborée ( 16 466 ha )
- savane arbustive ( 32 576 ha )
- cultures et jachères ( 16 932 ha )

# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE LA VILLE DE DIABALY

Superficie totale = ( 65 973 81 ha )



## LEGENDE

- savane arborée ( 20 936.01 ha )
- savane arbustive ( 36 753.3 ha )
- cultures et jachères (8284.5 ha)

ECHELLE = 1/ 200 000

### Bassins d'Approvisionnement de la ville de Macina :

La ville de Macina est ravitaillée par deux zones d'exploitation toutes situées dans l'arrondissement central de Macina. Elles constituent le bassin d'approvisionnement de la ville et des villages de la circonscription. Elles sont marquées par la présence de trois forêts dites classées qui sont presque totalement défrichées. Les deux zones sont situées de part et d'autre du fleuve Niger. Elles se présentent comme suit :

#### Bassin Macina- Nord (84 324ha)

Situé au nord du fleuve Niger ce massif forestier est limité au Sud-Ouest par la forêt classée de FY, au nord par le village de Nénébougou, à l'Ouest par la limite de l'arrondissement central et au sud par le fleuve Niger.

Les formations végétales dominantes de ce bassin sont aujourd'hui les savanes arborées (plus de 24 000ha) et les savanes arbustives(16.000 ha). Il existe quelques forêts claires, de rares galeries et de grandes plages de cultures et de jachères y compris les périmètres irrigués (plus de 37 000 ha).

La flore de ce massif est dominée par les espèces suivantes : *Guiera senegalensis*, *Piliostigma reticulatum*, *Acacia spp*, *Dichrostachys cinerea*, *Sclerocaria birrea*, *Grewia bicolor*, *Balanites aegyptiaca*.

Tableau N°12 : Types de formations végétales du bassin de Macina- Nord

Type de formation	Surface en Ha	Pourcentage par rapport /s total
Cultures et jachères	25 550	30.3
Formations dégradées	15 597	18.5
Formations arborées	30 833	36.6
Formations boisées	10 806	12.8
Galeries	1 538	1.8
Total	84 324	100.0

Source : Inventaires forestiers

Le bassin d'approvisionnement du nord de Macina est constitué principalement des forêts classées de Fy et de Sabali. La galerie est entamée par la culture du riz hors casier. L'exploitation des forêts classées menace la pérennité de ces réserves de diversité biologique

# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE LA VILLE DE MACINA ( NORD )

Superficie = ( 84 324 ha )



## LEGENDE

- formations boisées (10 806 ha)
- savane arborée (30 833 ha)
- savane arbustive (15 597 ha)
- cultures et jachères (25 550 ha)
- galeries (1538 ha)

ECH = 1/200 000

# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE LA VILLE DE MACINA ( NORD )

Superficie totale = 84 324 ha



## LEGENDE

- Rtes secondaires
- pistes
- formations boisées ( 13 316.6 ha )
- savane arborée ( 24 316.5 ha )
- savane arbustive ( 15 852.5 ha )
- cultures et jachères ( 26 753.2 ha )
- galeries ( 4 105.2 ha )



### Bassin Macina- sud

Cette zone est située au sud du fleuve. Elle est limitée au nord par le fleuve, au sud par le village de Kara, à l'est par Soulé et à l'Ouest par le village de Senankou. Elle englobe les périmètres d'exploitation suivants : Macina casier, Fouala, Djosso, Kouon, Founou et Djimidièla.

Les formations forestières de ce bassin se caractérisent par un fort défrichement des galeries depuis 1987, une grande extension des champs et jachères récentes et la forte dégradation des savanes arborées en savanes arbustives. La forêt classée de Founou et les galeries forestières assez riches en bois sont fortement entamées par la riziculture hors casier.

Selon les types de formation nous constatons une prédominance des espèces suivantes : *Guiera senegalensis*, *Pilostigma reticulatum*, *Acacia* spp, *Dichrostachys cinerea*, *Anogeisus leiocarpus*.

Tableau N° 13 Types de formations végétales de Macina -Sud

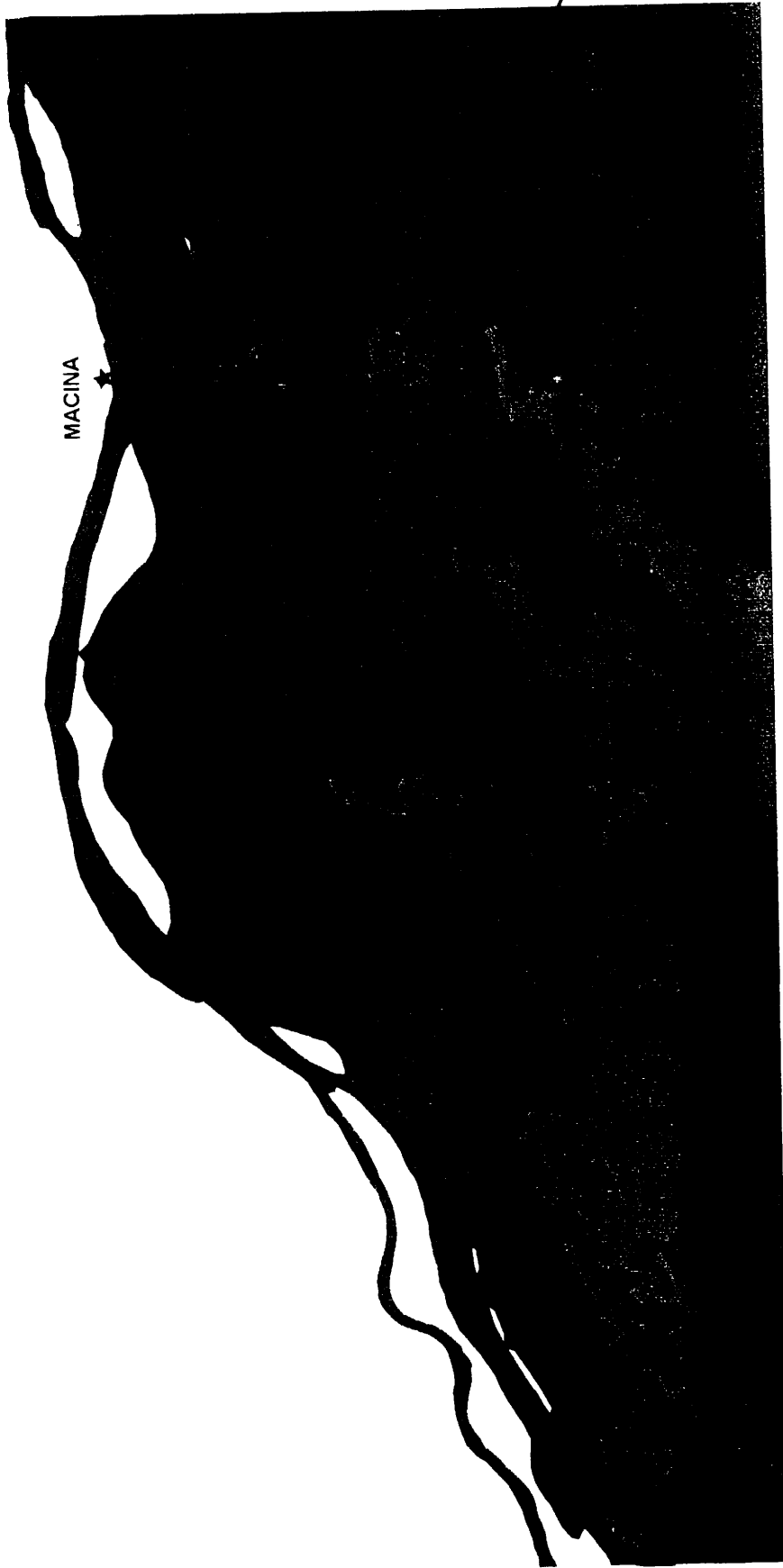
Type de formations	Surface en Ha	Pourcentage
Cultures et jachères	5739	9.0
Formations dégradées	17961	28.2
Formations arborées	34608	54.2
Galleries	5 521	8.6
Total	63 832	100,0

Source : Inventaires forestiers



# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE LA VILLE DE MACINA ( SUD )

Superficie totale = 63 832 ha



## LEGENDE

- Rtes secondaires
- pistes
- savane arborée ( 24629 ha )
- savane arbustive ( 29376 ha )
- galerie ( 9827 ha )

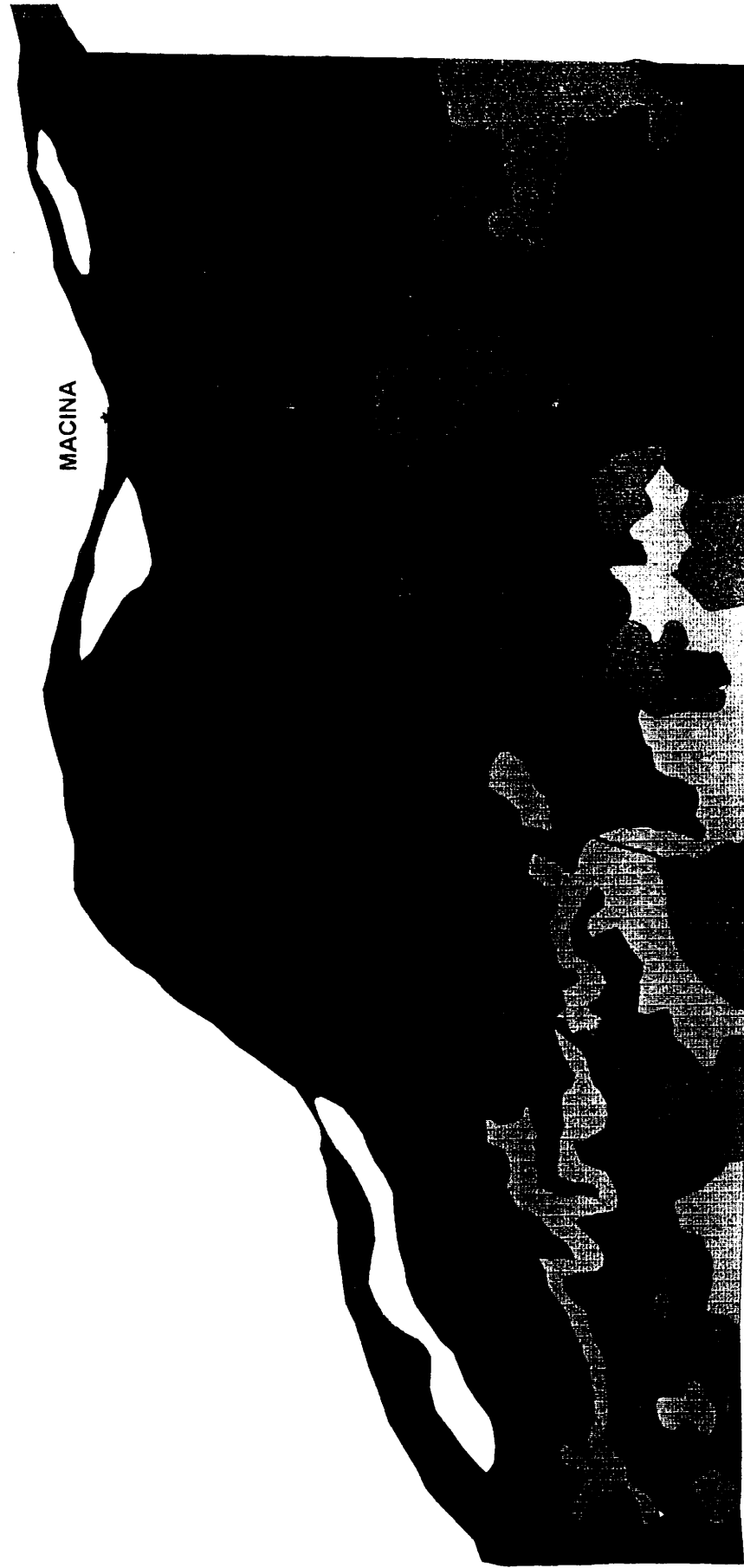
ECHELLE = 1/ 200 000

Interprétation spatiales 96  
AGEFORE Septembre 98



# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE LA VILLE DE MACINA ( SUD )

Superficie totale = 63 832 ha



## LEGENDE

- Rtes secondaires
- pistes
- savane arborée ( 34 608.7 ha )
- savane arbustive ( 17 961.4 ha )
- cultures et jachères ( 5 739 ha )
- galeries ( 5 521.1 ha )

ECHELLE = 1/ 200 000

Source : Carte P.I.R.L. 87.  
AGEFORE, Septembre 98

### Bassins d'Approvisionnement de la ville de Niono (informations fournies par la CCL)

Des données de la CCL sur les villages qui ravitaillent la ville Niono, nous avons déduit les zones d'exploitation et les bassins d'approvisionnement sur la carte de végétation PIRT (1987). Il ressort que la ville de Niono est approvisionnée par deux zones d'exploitation s'étendant sur quatre arrondissements : Niono central, Pogo, Sokolo et Monimpébougou.

#### Bassin Niono-Nord(146 352ha)

La zone d'exploitation de Niono nord est limitée au sud par le village de Siraouma, au sud-ouest par la Station de Recherche du Sahel, à l'ouest par Niobougou ; au nord par la piste reliant les villages de Tougou et Sabéré; au nord-est par le village de Tougou et à l'est par les champs de Kéléséré.

Ce bassin est caractérisé par de vastes zones de culture et de jachères récentes(51 000ha) et de savanes arbustives(54 000ha) parsemées de savanes arborées(39 000ha). Situées à la portée des nombreuses populations des zones aménagées du Kala Supérieur, ces formations subissent une très forte exploitation. L'élevage exerce aussi sur le bassin une forte pression(mutilation des épineux et coupe des feuilles notamment *Ptérocarpus lucens* pour le fourrage).

Tableau N° 14 : Types de formations végétales du bassin de Niono nord

Type de formation	Surface en Ha	Pourcentage
Cultures et jachères	51 213	35.0
Formations dégradées	54 260	37.1
Formations arborées	39 227	26.8
Galleries	1 652	1.1
Total	146 352	100,00

Source : Inventaires forestiers

# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE NIONO NORD

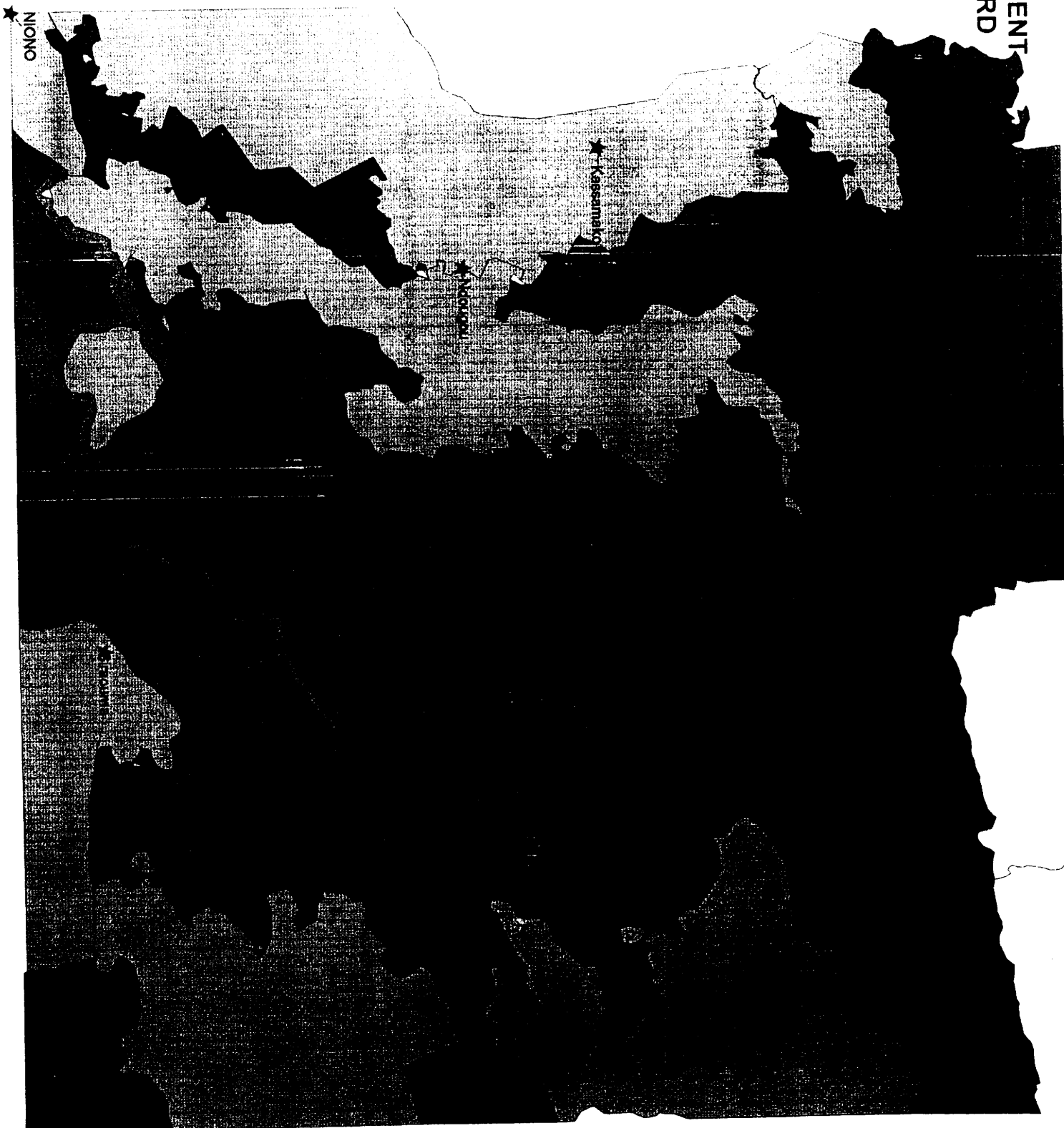
Superficie totale = 146 352 ha

## LEGENDE

- savane arborée (39 227 ha)
- savane arbustive (54 260 ha)
- cultures et jachères (51 213 ha)
- galeries (1 652 ha)

ECHELLE = 1/ 200 000

Interprétation des Spatiocartes 96  
AGF/ORE Septembre 99



# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE NIONO NORD

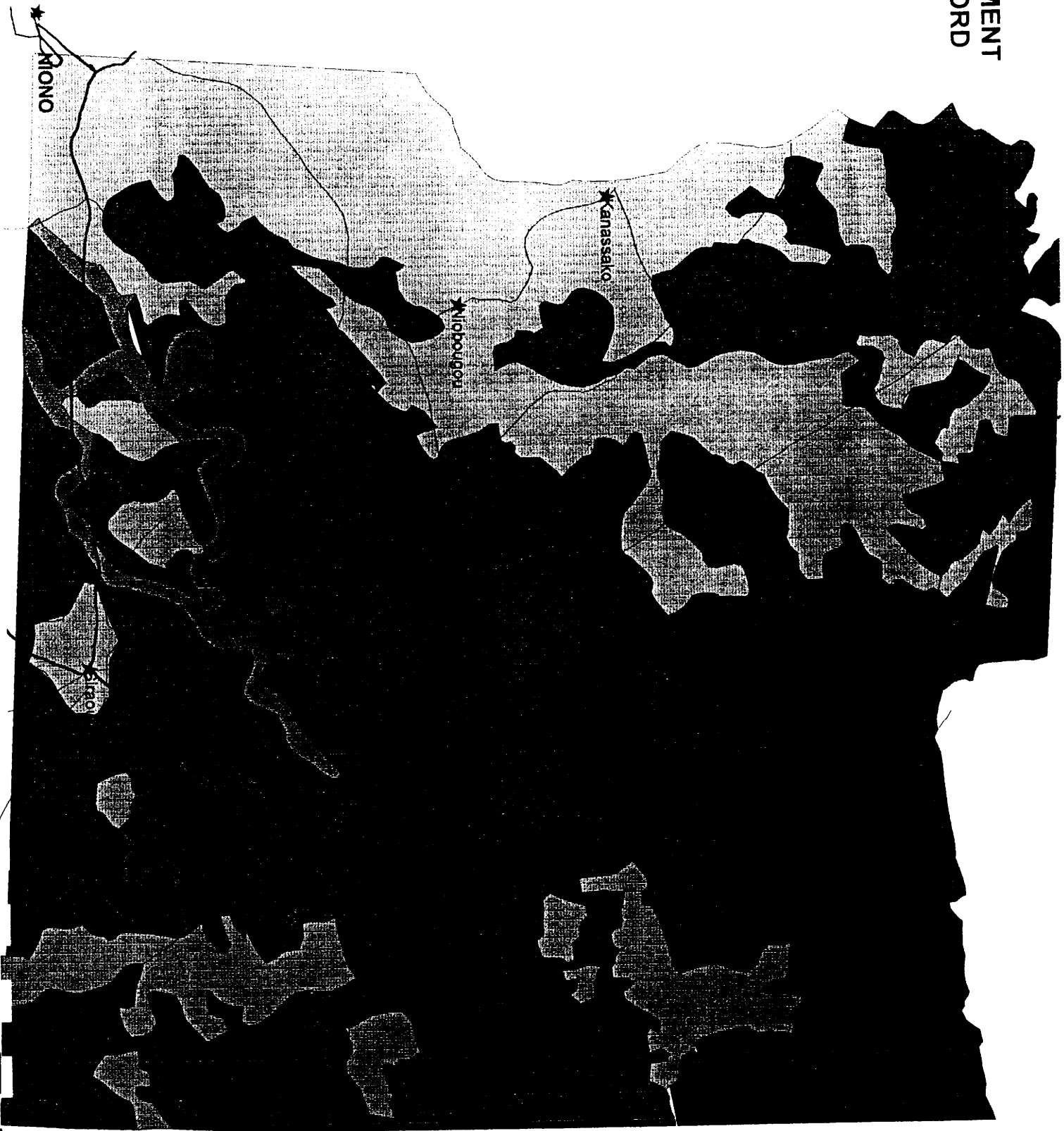
Superficie totale = 146 352 ha

## LEGENDE

- Rtes secondaires
- ..... pistes
- savane arborée (96 587,8 ha)
- ▒ savane arbusive (7 245 ha)
- cultures et jachères (39 193,5 ha)
- ▣ galeries (3 325,1 ha)

ECHELLE = 1/20 000

Source: Cartes P I/R L 87  
AGEFORE Septembre 98



### Bassin Niono-Sud(122 852ha)

La zone d'exploitation de Niono sud (Arrondissement central et Pogo) est limitée par le village de Tomoba au sud-ouest ; par Soabougou, et Fyébugou au nord-ouest; par Kalamadjankoro au nord-est ; par N'Tiékorobougou et Kala Nampala à l'est ; par Siguiné, Kamona et Tiématiébougou au sud-est et par Pogo et Sanámabougou au sud.

Ce bassin est certainement le plus dégradé de tous les bassins avec plus de 40% de sa superficie en cultures et jachères(49 000ha). Les formations forestières y sont : les savanes arborées assez dégradées(52000ha) et des savanes arbustives(15000ha).

Tableau N° 15 : Types de formations végétales du bassin de Niono sud

Type de formation	Surface en Ha	Pourcentage
Cultures et jachères	37 200	35,9
Formations dégradées	15 200	14,7
Formations arborées	51 100	49,3
Total	103 600	99,9

Source : Inventaires forestiers

Selon le PIRL le taux de dégradation des formations forestières va de 6 à 10% pour le cercle de Macina jusqu'à 40-50% pour celui de Niono (cf. synthèse régionale).

La ville de Macina est ravitaillée par l'Arrondissement central pour 99% et par l'arrondissement de Monimpébougou pour l'infirm part de 1%.

Quant à la ville de Diabaly, elle est entièrement approvisionnée par l'arrondissement de Sokolo.

Les résultats de l'enquête trafic dans la ville de Macina indiquent que l'essentiel du bois consommé dans cette ville provient des zones situées dans un rayon de 35.Km et principalement des terroirs villageois de : Tinéma , Miérou , Facobougou , Djimidiéla , Founou , Touala , Djosso , Kouyan , Frélon , Niazana , Siami , Macina-casier Kokrybozo, Kama, Soumouni, Monimpébougou.

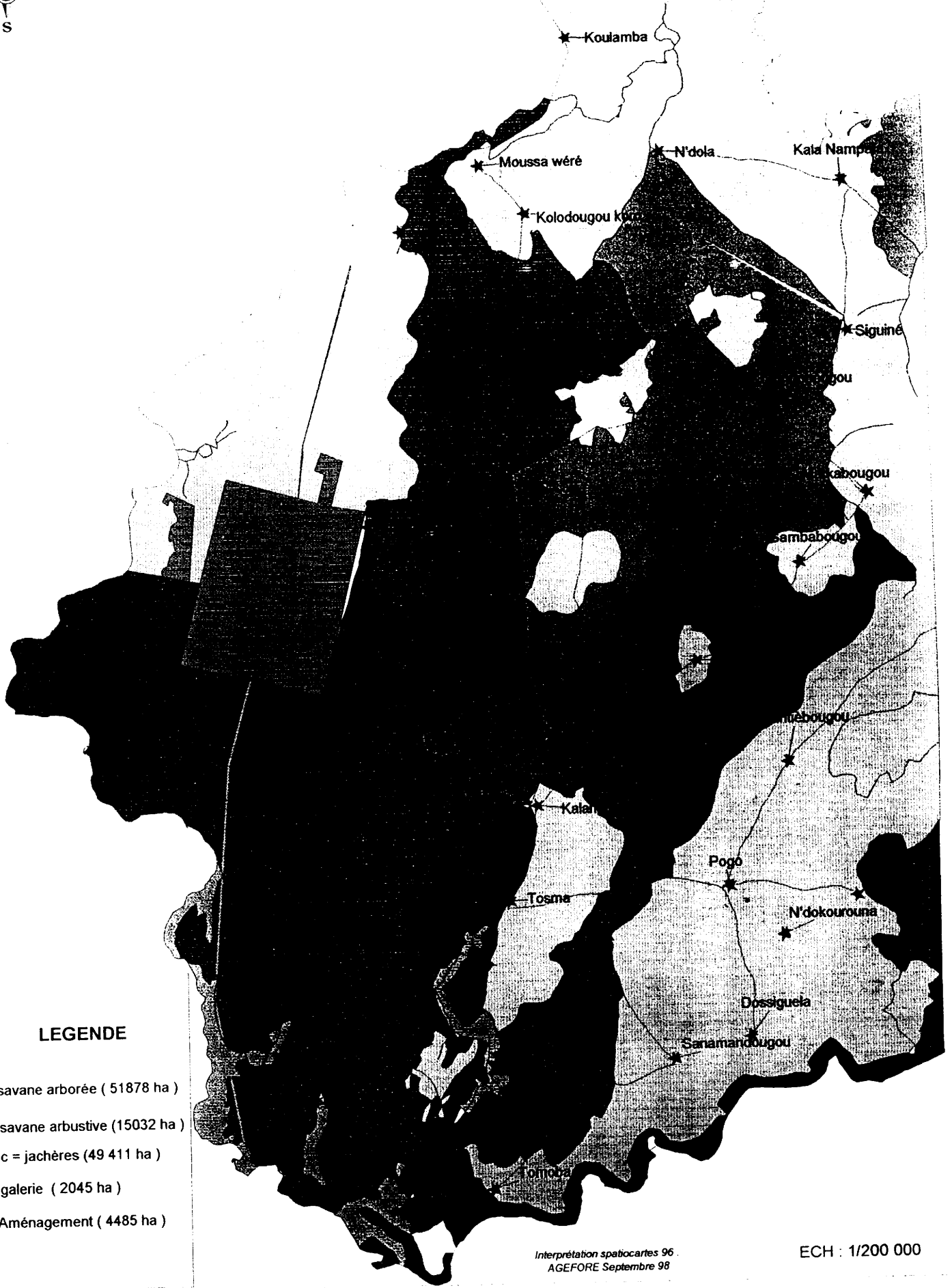
Pour la ville de Diabaly, l'enquête montre que le bois consommé dans cette ville provient des zones situées dans un rayon de 30 Km et principalement des terroirs villageois de : Beldanadje, Barikoro , Wélengara , Diabaly , Sabérénode , Bossi , Toulé, Alatona , Dounkel , Ratenga , Perguel , Diambé , Zantou , Pètiè , Sika , Diabaly-coura , Féta , Atéwèrè , Ségou-coura , Dogofry , Toura koroni , Massarazana , Kogoni.

Quant à la ville de Niono, une part capitale du bois consommé dans cette ville provient des zones situées dans un rayon de 65 Km et principalement des terroirs villageois le long des axes ci-après :






- Niono – Monimpébougou (terroirs de 27 villages) ;
- Niono – Ségou (terroirs de 21 villages) ;
- Niono – Molodo (terroirs de 21 villages) ;
- Niono - Tiémaba (terroirs de 19 villages) ;

**BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL  
SUD DE LA VILLE DE NIONO**

Superficie totale = 122 851 ha



**LEGENDE**

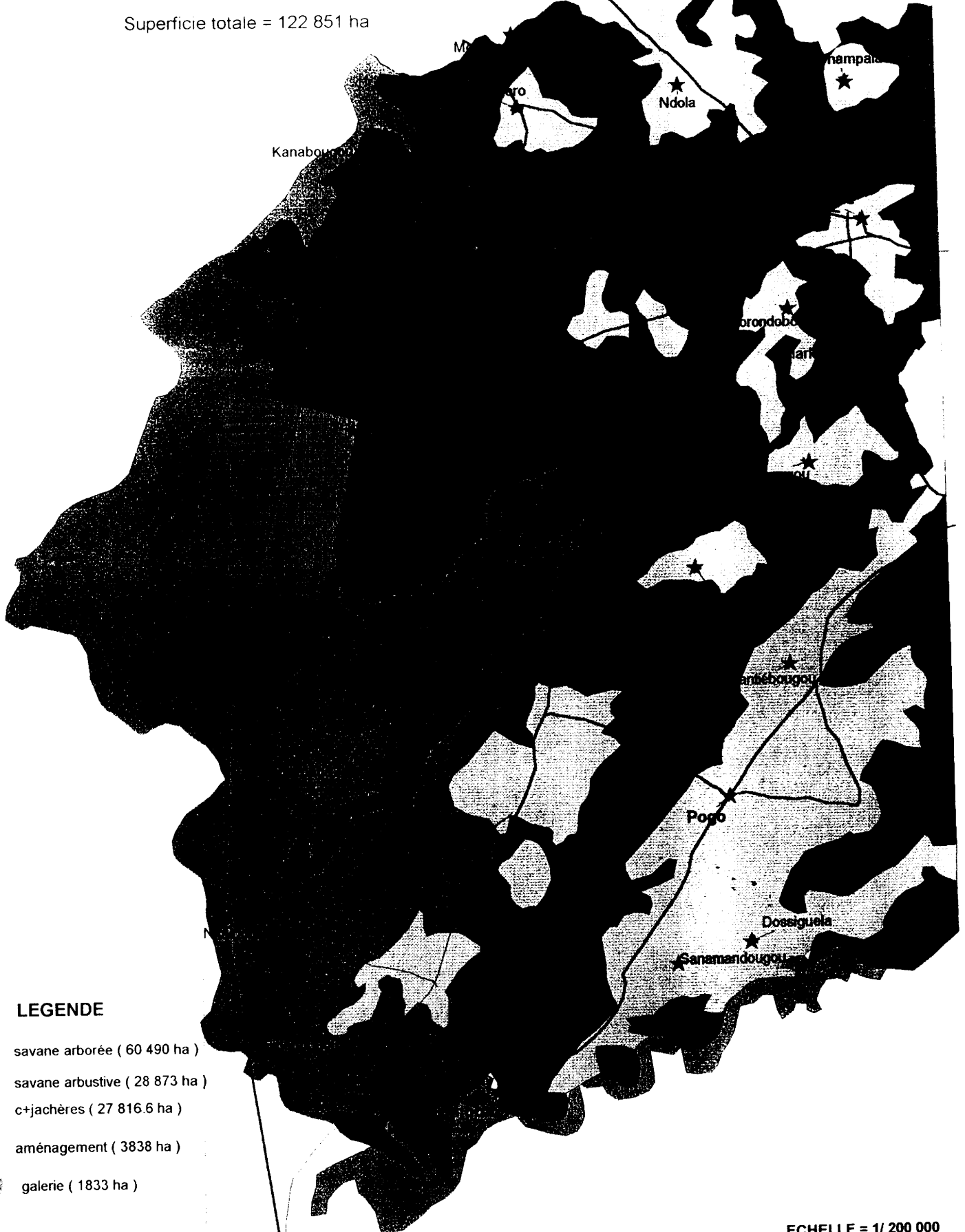
-  savane arborée ( 51878 ha )
-  savane arbustive (15032 ha )
-  c = jachères (49 411 ha )
-  galerie ( 2045 ha )
-  Aménagement ( 4485 ha )





# BASSIN D'APPROVISIONNEMENT POTENTIEL DE LA VILLE DE NIONO ( SUD )

Superficie totale = 122 851 ha



## LEGENDE

-  savane arborée ( 60 490 ha )
-  savane arbustive ( 28 873 ha )
-  c+jachères ( 27 816.6 ha )
-  aménagement ( 3838 ha )
-  galerie ( 1833 ha )

Source : Cartes P I R L 87.  
AGEFORE Septembre 98

ECHELLE = 1/ 200 000

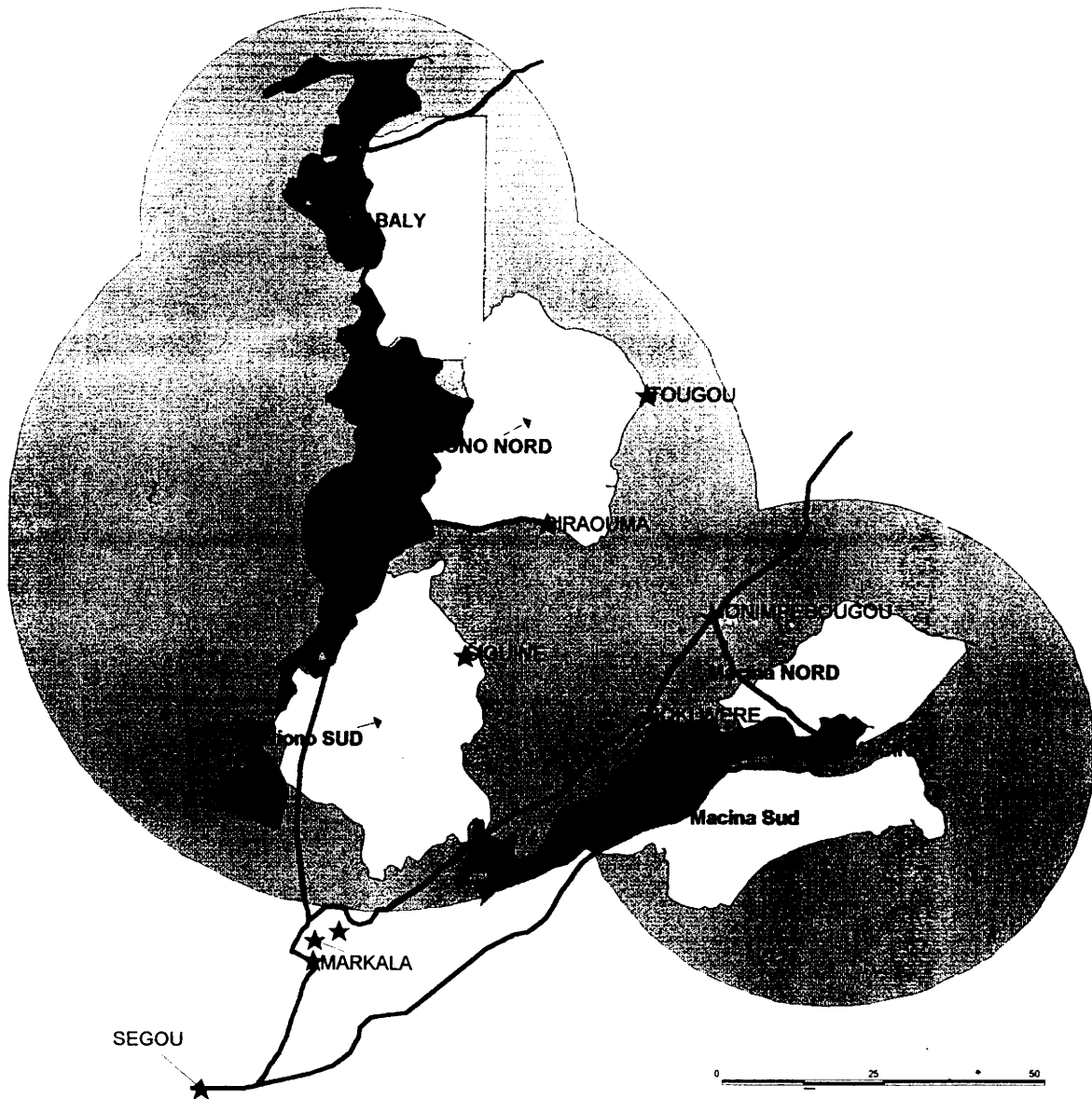
### c) Zone d'approvisionnement des populations résidentes de Office du Niger




Les résultats des enquêtes monographies des villages et enquêtes trafic des villes, montrent que dans tous les cas, plus de 75% du bois consommé par les populations résidentes de ON (villages et villes) proviennent des formations forestières situées sur une aire formée par trois cercles autour des villes de Niono, Macina et Diabaly. La superficie de cette aire est estimée à 1 549 000 ha.

Cette superficie a été obtenue par l'utilisation du logiciel MAP-INFO, logiciel de Système Information Géographique. En dehors des bassins d'approvisionnement des villes qui sont aussi des zones de prélèvement par excellence pour les populations rurales qui y habitent, la zone est couverte essentiellement de savanes arborées et arbustives fortement dégradées et de larges zones de culture sèche(cf. cartes).

# VUE D'ENSEMBLE DES ZONES D'EXPLOITATION DES VILLES DE NIONO, MACINA ET DIABALY

Superficie totale = 1 549 000 ha



-  Zone d'approvisionnement de l'Office du Niger
-  Zones Aménagées de l'Office du Niger
-  Localisation des Bassins d'Approvisionnement potentiel

### Formes d'utilisation du bois et niveau de satisfaction des besoins en bois des ménages

Le bois est utilisé dans la zone de l'Office du Niger sous trois formes principales:

- Bois d'œuvre (BO) : tige et /ou, branche de diamètre supérieur à 25 cm ayant une longueur d'au moins 2m destiné à une transformation industrielle ou artisanale. Il est utilisé pour la menuiserie, la production de planches, de lattes et de chevrons. Dans la zone ON le bois d'œuvre rare est importé principalement. Il est exploité et consommé par les hommes notamment les menuisiers et les forgerons.
- Bois de service (BS) : tige ou branche, de diamètre compris entre 10 et 25 cm ayant une bonne rectitude et une longueur de 1 m et plus. Il est utilisé pour l'artisanat, la fabrication des manches d'outils, de jougs de charrues piquets, et étais. Dans la zone Office du Niger, l'eucalyptus fournit l'essentiel du bois de service. Les besoins en bois de service sont satisfaits à 33% dans la zone non aménagée et à 27% dans la zone aménagée. Ici aussi les exploitants et utilisateurs principaux sont les hommes. Dans cette zone il faut signaler le peu d'usage fait du bois pour la clôture des jardins maraîchers.
- Bois énergie (bois de chauffe et charbon de bois) est constituée de tous les produits ligneux utilisés pour les besoins énergétiques domestiques. Dans la zone Office du Niger, le charbon de bois est utilisé principalement dans les villes.

Les femmes responsables de cuisson des aliments et des produits médicinaux, sont les principales utilisatrices du bois de chauffe. Ainsi dans les villages hors casiers où les femmes descendent des mois durant dans les champs de riz des zones aménagées pour le glanage d'après récolte, les hommes n'ont pas été à mesure de nous informer sur la consommation des ménages du bois de cuisine.

**Tableau N°16 Formes d'utilisation du bois des ménages en %**

Village	Usages bois en %		
	Bois d'oeuvre	Bois de Service	Bois de Chauffe
Zone aménagée	14	29	100
Zone non aménagée	27	33	100

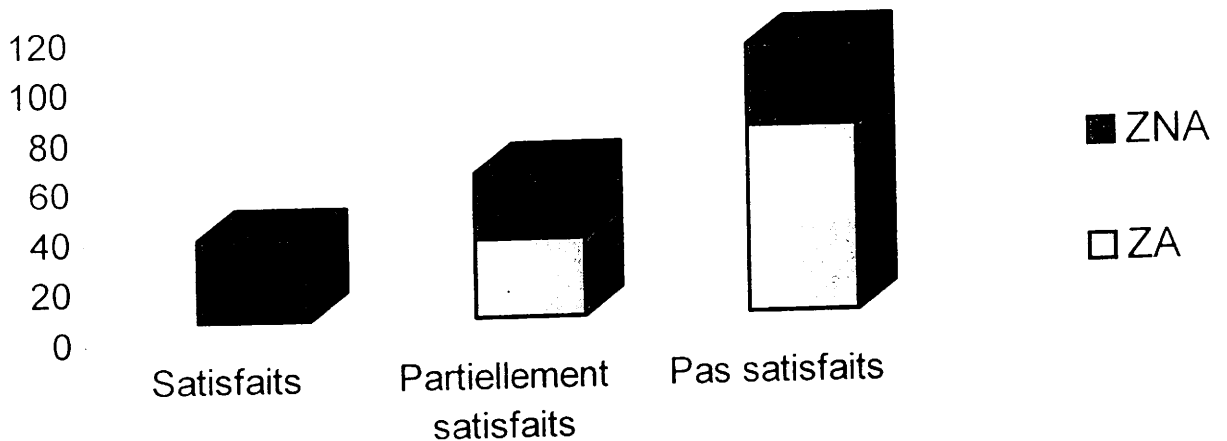
Source : Enquête monographie des villages

Dans la zone aménagée 14% de ménages affirment utiliser du bois d'oeuvre, 29% du bois de service tandis que tous les ménages utilisent le bois chauffe. Dans la zone non aménagée, les usagers des bois d'oeuvre et de service sont plus nombreux probablement à cause d'une plus forte disponibilité de la ressource. En effet dans cette zone 27% de ménages utilisent du bois d'oeuvre et 33% du bois de service.

**Tableau N° 17 : Niveau de satisfaction des besoins en bois des ménages en %**

Village	Besoins satisfaits	Besoins partiellement satisfaits	Besoins non satisfaits
Zone aménagée	74	31	Néant
Zone non aménagée	33	27	33

## Satisfaction des besoins ruraux en bois



Source : Enquête monographie des villages

Les réponses à la question de savoir si les villages ont leurs besoins en bois satisfaits ou non, font ressortir que:

- dans la zone aménagée aucun village n'arrive à satisfaire ses besoins à partir des produits de son terroir. Tous les villages importent d'une façon ou d'une autre du bois de chauffe.
- dans la zone non aménagée le bois est encore disponible pour permettre à 33% des ménages de répondre favorablement à la question. Les 27% des ménages satisfont partiellement leurs besoins en bois à partir de leurs terroirs villageois. Les autres ménages ruraux font appel aux terroirs d'autres villages pour satisfaire leurs besoins soit 33% des ménages.

### Les consommateurs de bois et leurs intérêts pour la ressource

On peut distinguer trois types de consommateurs de bois par rapport aux lieux de résidence : les consommateurs des zones aménagées, ceux des zones non aménagées et ceux des villes.

Les populations des zones aménagées sont des consommateurs essentiellement importateurs de bois des zones non aménagées. Ils s'approvisionnent principalement par achat de bois. Cependant leur régime alimentaire en font de gros consommateurs. En effet l'aliment de base des populations de cette zone est le riz. Il est consommé généralement fumé pour élever sa qualité et son goût. En plus pendant la période froide, le climat est relativement rigoureux et beaucoup de ménages chauffent l'eau de bain et brûlent des bûches pour se chauffer. De 1987 à 1998 la consommation par tête d'habitant est à la hausse. Elle passe de 0.40 à 0.54 tonnes par habitant et par an sur des bases différentes d'estimation. Cela nous fait dire que cette consommation n'a probablement pas changé. Si elle l'a été ce serait à la faveur de la dévaluation qui a provoqué un relèvement des revenus des riziculteurs, la non-utilisation des foyers améliorés et l'accroissement de la population.

Dans les villes on rencontre les mêmes habitudes que dans la zone aménagée. Ici les fonctionnaires et autres employés des usines de sucre et de l'Office du Niger consomment des quantités importantes de bois. Depuis les années 87, les citoyens ne semblent pas avoir changé fondamentalement leurs modes de consommation malgré le prix de plus en plus élevé du bois et le temps plus long pour s'approvisionner en bois.

Dans les zones non aménagées les ressources forestières sont relativement plus abondantes. Cependant la véralité très récente du produit conduit les populations à se tourner vers l'approvisionnement des marchés de bois. Elles fournissent ainsi du bois aux populations des villes et de la zone aménagée. Ici la consommation a légèrement fléchi probablement à cause de la véralité du bois et des revenus de plus en plus que ces populations tirent de vente de ce produit. De 0,64 tonnes/habitant/an cette consommation est passée à 0,054 tonnes/habitant/an. Cette baisse est annihilée par l'accroissement de la population et la vente du bois.

La consommation se fait en tenant compte des revenus complémentaires qu'on peut tirer du commerce du bois. C'est un comportement économique qui s'explique par le haut niveau d'intégration des populations de l'Office du Niger dans les circuits de l'économie formelle. Les populations des zones non aménagées tirent un certain profit du bois. Certaines personnes des zones aménagées possédant des moyens de transport comme les charrettes exploitent et/ou vendent aussi du bois.

Elles en tirent un complément de revenus. L'intérêt de tous les consommateurs de bois est, avant tout, la satisfaction de leurs besoins en énergie domestique.

En plus les vendeurs de bois en tirent des profits financiers. Les forgerons et autres menuisiers transforment le bois en produits de plus grande valeur marchande. Malgré donc sa valeur vénale croissante, on ne peut pas encore dire que dans les populations de l'Office du Niger, protègent leur nature.

Le commerce du bois vise la recherche de revenus complémentaires ou de substitution à ceux de la production agricole. Il n'est réservé à aucune catégorie sociale. Les pauvres et les paysans relativement riches, les femmes et les hommes, les jeunes et les moins jeunes, exploitent, transportent et vendent du bois.

Dans la zone aménagée certaines personnes et de nombreux villages possèdent des plantations d'arbres mises en place depuis les années 1987 grâce à l'appui du Projet Bois de Villages de Ségou. La production et la vente d'états en Eucalyptus prouvent que dans les années à venir la sylviculture pourrait intéresser de plus en plus de personnes.

#### Les espèces forestières les plus exploitées

L'enquête monographie des villages et enquête exploitant forestier ont montré que, les espèces ligneuses les plus exploitées sont celles présentées dans le tableau suivant :

Tableau N°18 : Liste des essences forestières les plus exploitées

Nom bamanan	Nom scientifique	Famille
1. Bouana	<i>Acacia nilotica</i>	Mimosaceae
2. N'galajiri	<i>Pterocarpus lucens</i>	Papilionaceae
3. Zadiè	<i>Acacia seyal / raddiana</i>	Mimosaceae
4. N'goudiè	<i>Guiera senegalensis</i>	Combretaceae
5. Golobè	<i>Combretum micranthum</i>	Combretaceae
6. Wenidiè	<i>Acacia macrostachya</i>	Mimosaceae
7. Nokonoko	<i>Grevia spp.</i>	Tiliaceae
8. N'galama	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	Combretaceae
9. Wolo	<i>Terminalia spp.</i>	Combretaceae
10. Gnama	<i>Pilostigma spp.</i>	Cesalpiniaceae
11. Gueni	<i>Pterocarpus erinaceus</i>	Papilionaceae
12. Lombo	<i>Pseudocedrela Kotschy</i>	Meliaceae
13. Diala	<i>Khaya senegalensis</i>	Meliaceae
14. Sunsun	<i>Diospiros mespeliformis</i>	Ebenaceae
15. Jun	<i>Mitragina inermis</i>	Rubiaceae
16. N'tomono	<i>Zizuphus mauritiana</i>	Rhamnaceae
17. Mankoro	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
18. Mantilatom jiri	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae
19. Mali jiri	<i>Azadiracta indica</i>	Meliaceae

NB : Les trois dernières espèces sont exotiques.

Parmi toutes ces espèces celles qui sont les plus prisées figurent dans le tableau qui suit.

Tableau N°19 : Liste des espèces forestières les plus prisées comme bois de cuisine

Nom bamanan	Nom scientifique	Taux d'utilisation( %)
1. N'gala jiri	<i>Pterocarpus lucens</i>	60
2. Bouana	<i>Acacia nilotica</i>	14
3. N'galama	<i>Anogeissus leiocarpus</i>	7
4. Gnama	<i>Pilostigma reticulata</i>	5
5. Wolo	<i>Terminalia Spp.</i>	5
6. Jun	<i>Mitragina inermis</i>	5
7. Lombo	<i>Pseudocedrela kotchyi</i>	2
8. Diala	<i>Khaya senegalensis</i>	2

Le *Pterocarpus lucens* et l'*Acacia nilotica* var *scorpioïdes* sont les deux espèces plus utilisées de la zone comme bois de chauffe. En effet 60% des ménages enquêtés utilise le *Pterocarpus* et 14 % l'*Acacia nilotica*. Le manque de bois allonge la liste des espèces utilisées comme bois énergie. Les acacias sont d'utilisation récente comme bois de chauffe.

Presque toutes les espèces végétales font l'objet d'exploitation pour la consommation domestique. C'est aussi un indicateur des difficultés d'approvisionnement en bois des populations de la zone Office du Niger. Il paraît urgent de promouvoir l'utilisation des sources alternatives d'énergie. Toutefois les coûts élevés de ces produits et les difficultés liées à leur importation montrent que le bois restera encore longtemps la source principale d'énergie domestique.

Le Ptérocarpus et l'Anogeïssus sont les deux espèces les plus exploitées de la zone. Elles sont prisées comme bois de cuisine et constituent un pâturage aérien de première importance. Partout elles sont coupées, émondées voir mutilées par les exploitants de bois par les bergers et autres propriétaires d'animaux.

#### Relations entre les différents acteurs intervenant dans la chaîne de collecte et de distribution du bois

Les intervenants dans la filière bois énergie de la zone Office du Niger sont : les exploitants, les transporteurs, les vendeurs de gros, les vendeurs en détails.

L'exploitation du bois se fait par les hommes, les femmes, les jeunes et les adultes pour l'autoconsommation et pour le commerce.

De ce point de vue, on peut classer les exploitants en :

- Exploitants auto-consommateurs ;
- Exploitants vendeurs d'occasion ;
- Exploitants en vendeurs réguliers

La première catégorie concerne presque tous les ruraux. Chaque fois que la ressource est disponible et accessible, les ruraux exploitent la forêt pour satisfaire leurs besoins en bois.

Plus les ressources sont proches des habitats plus les femmes sont impliquées dans l'approvisionnement. Au fur et à mesure que le bois se fait rare, les enfants, puis les adultes interviennent dans l'approvisionnement du ménage.

Les exploitants vendeurs d'occasion sont généralement des femmes et les jeunes voire les démunis qui profitent d'une descente à la foire hebdomadaire pour emporter un fagot, une charretée de bois ou un sac de charbon qui est vendu pour satisfaire d'autres besoins.

Les autres que nous désignons par exploitants tout court entretiennent des relations de travail avec les exploitants d'autres localités. Dans certains cas, l'exploitant dépose auprès d'un revendeur ses produits moyennant rétribution.

Dans d'autres cas l'exploitant prend en location le moyen de transport notamment la charrette. Il paye au propriétaire des frais de location après la vente du produit.

Rarement (18%), l'exploitant a recours à une main-d'œuvre salariale pour la coupe et le conditionnement du bois. Cette main - d'œuvre est rétribuée à 20 000 F par mois sans les frais de nourriture ou à 15 000 F si la nourriture est à la charge de l'exploitant.

L'enquête montre que seuls 76% de ceux qui se considèrent exploitants coupent ou ramassent le bois dans la brousse. Les autres sont des revendeurs.

Il faut signaler que dans les villes de Niono et Macina débute la constitution d'associations d'entraide entre exploitants forestiers. Pour l'instant ces associations ont un caractère plutôt syndical.

Selon la catégorie d'exploitant, la motivation peut être la satisfaction des besoins d'énergie (autoconsommation) ou la recherche de complément de revenus financiers (exploitants vendeurs occasionnels et exploitants vendeurs réguliers). Malgré la révision récente la taxe d'exploitation favorise l'exploitation du bois tout comme son prix très élevé dans la zone incite à son commerce.



Le transport du bois se fait principalement à pied, par âne, charrette, bicyclette et de plus en plus par des moyens motorisés (tracteurs, camions, camion semi-rémoque). Les hommes, les femmes jeunes et adultes participent tous au transport du bois.

Les transporteurs sont soit propriétaires de leurs moyens de transport, locataires ou employés. Les charretiers employés usent des surcharges pour réaliser des revenus complémentaires à leurs salaires.

Le commerce du bois est une occupation occasionnelle ou permanente. Il se développe surtout dans et autour des villes et des gros villages. Il se pratique toute l'année et particulièrement en saison sèche.

La consommation du bois est fonction du régime alimentaire des populations, la saison de l'année et dans une certaine mesure de la disponibilité de la ressources. La consommation n'est pas individualisée, elle se fait par ménage.

#### Paramètres économiques de la chaîne de production et de distribution du bois énergie

Du point de vue économique, la filière bois énergie reste encore informelle. C'est dire que les paramètres économiques de la filière sont encore mal connus. Concernant l'autoconsommation, le bois est récolté sans frais dans la nature. Très rarement le consommateur direct paye la taxe à l'exploitation due l'Etat aux termes de la loi (permis de coupe).

Pour le bois vendu et dans l'hypothèse que l'exploitant, le transporteur, le vendeur et le consommateur sont distincts, les charges liées à l'exploitation de la filière sont :

- La taxe d'exploitation due au propriétaire de la ressource (l'Etat pour le moment) ;
- Le matériel d'exploitation et son amortissement (hache, coupe-coupe etc.);
- Les coûts de transport ;
- Les salaires dus aux différents employés (coupe, transport, conditionnement, etc.) ;
- Les frais d'aménagement et d'installation pour la vente ;
- Eventuellement le fonds de roulement.

L'évolution du prix du bois sur les marchés de la zone de l'Office nous semble assez éloquent pour apprécier les difficultés d'approvisionnement des populations. Elle constitue un des critères d'appréciation de la crise du bois.

Il est certain que la dévaluation du franc CFA est une des causes de l'augmentation du prix du bois. Cependant elle ne peut pas seule expliquer les grands écarts que nous constatons ci-dessous. L'augmentation générale des prix du marché ne nous semble pas suffisante non plus pour le faire.

**Tableau N°20 : Evolution du prix du bois de chauffe durant les 10 dernières années**

Zone Office du Niger	Prix chargement de charrette		
	En 1988 (en F cfa)	En 1997 (F cfa)	Augmentation moyenne
Niono	2000 à 3000	6000 à 11000	340%
Diabali	600 à 1000	3500 à 4 000	469%
Molodo	2000 à 3000	5000 à 6000	220%
N'Débougou	3000 à 4000	5000 à 7500	178%
Kolongotomo	1000 à 2000	3250 à 4000	242%

Source : AGEFORE, Enquête monographique des villages

De 1988 à 1997 (10 ans) l'évolution du prix de bois dans la zone Office du Niger se présente comme suit :

- d'une moyenne de 2500 francs CFA à Niono et Molodo en 1988, le prix d'un chargement de charrette du bois soit un stère des bois passe à 8500F et respectivement 5500F (soit 340% et 220% d'augmentation) ;
  - d'une moyenne de 3500F à N'Débougou en 1988, le prix du bois passe à 6250 F (soit 178% d'augmentation) ;
  - à Diabaly, le prix a passé d'une moyenne de 800 F, à 3750 F (soit 469% d'augmentation) tandis qu'à Kolongotomo, il a passé de 1500 F à 3625 F soit 242% d'augmentation.
- L'analyse de l'exemple de structure du prix du bois explique en partie cette hausse des prix du bois.

### **Structure indicative du prix de bois dans la ville de Niono**

Prenons une filière dans laquelle intervient un exploitant (propriétaire d'une charrette) qui emploie un charretier (salaire mensuel de 25000F). Ce dernier réalise par mois 10 voyages entre Niono et la zone d'exploitation où il prélève lui-même le bois sur pied.

Le bois est transporté et vendu à un grossiste dans la ville. Celui-ci le fait fendre par un ouvrier avant de le revendre au détail à 100F le tas de 3kg.

On obtient la structure suivante :

- Les coûts d'exploitation : c'est à dire le montant de la taxe (500F/stère) rapporté au volume effectivement transporté est de 1500F/stère ;
- Les coûts de transport sont égaux au salaire du charretier. Rapportés au stère de bois, ils sont de 2500 F ;
- Le prix de vente en gros à Niono est de 6000 à 11000 F soit un prix moyen de 8500 F /stère ;
- Le coût de reconditionnement (fente du bois) est de 1000F/stère
- Le prix de vente au détail du stère est de 10 000F

Ainsi par rapport au prix de vente au détail on a les marges suivantes :

- Marge de l'exploitant (vendeur en gros) = 45% ;
- Marge du vendeur en détail = 5%

Dans une étude antérieure ces taux étaient en 1992 respectivement de 47% et de 30% pour Bamako ; de 55% et de 35% pour Ségou.

Ce calcul montre que l'exploitant et de revendeur réalisent des gains non négligeables et explique l'utilisation massive des charrettes dans le transport du bois. L'exploitation du bois est donc lucrative et justifie la formation d'association d'exploitants- transporteurs de bois.

### Moyens de transport et de distribution du bois

Les enquêtes trafic de bois montrent que l'approvisionnement des villes de l'Office du Niger dépend essentiellement des moyens de transport non motorisés : charrette, vélos, piéton, pousse-pousse.

Les résultats des enquêtes (cf. paragraphe 51.5) indiquent que dans les villes de Macina et de Diabaly, ils assurent la totalité du transport tandis qu'à Niono 83% du transport se fait par les moyens non motorisés et 17% par les moyens motorisés : tracteurs, camions et camionnettes bâchées et même camion semi-remorques.

Les lieux d'exploitation sont situés dans un rayon de 10km pour les villages alors que cette distance atteint 65Km pour la ville de Niono. Les moyens de transport sont principalement la charrette. La demande de plus en plus forte de la ville de Niono et du colonat exige aujourd'hui l'utilisation de moyens motorisés notamment les tracteurs avec remorque et aussi les camions.

### 51.2 Enquête socio-économique d'exploitants forestiers

L'enquête exploitant forestier menée dans les 50 villages échantillon a donné le résultat suivant.

**Tableau N° 21 Enquête socio-économique d'exploitants forestiers**

Zones ON	Nbr. Villages avec exploit.	Nbr d'exploitants	%
N'Débougou	1	1	6
Molodo	1	1	6
Macina	1	3	18
Kourimari	6	9	52
Sucrière	1	3	18
Total	10	17	100

Source : Enquête exploitants

Il s'agit des hommes qui s'adonnent à cette activité toute l'année secondairement à leurs activités agricoles et/ou pastorales. Leur petit nombre indique que l'exploitation du bois reste encore une affaire des exploitants d'occasion et d'autoconsommation.

Pour 31% de ces exploitants il n'y a aucune difficulté à accéder aux ressources exploitables tandis que pour 69 % il y en a, qui ont pour nom :

- L'éloignement des zones d'exploitation ;
- L'enclavement des zones boisées ;
- Le taux élevé de la taxe d'exploitation (15000 F. CFA/mois à raison d'un chargement de charrette par jour) ;
- Le manque d'équipement et de moyens adéquats de transport du bois, etc.

Ces difficultés expliquent en parti le coût élevé du prix de vente du bois. En effet les 15000 F de taxe mensuelle payée par les charretiers supposent que l'exploitant réalise 30 voyages d'un stère (une charrette) dans le mois soit un voyage par jour. Dans la réalité il en réalise beaucoup moins.

### **Incidence de l'exploitation du bois sur les revenus**

Le début du métier d'exploitant de bois et/ou vendeur de bois remonte à la décennie 1970 dans le Kourimari, les années 1980 dans le Macina et récemment dans les autres zones de l'Office du Niger.

Les lieux de vente de bois sont principalement les abords des routes, les places publiques, les ruelles et lors des foires villageoises. La vente sur commande est la forme la plus employée aussi bien dans les zones aménagées que dans les zones hors casiers. Elle consiste à demander à un exploitant-transporteur de livrer à son client une quantité déterminée de bois dans un délai donné au prix du gros.

Du point de vue des revenus tirés de l'exploitation du bois, seuls les exploitants de zones hors casiers et ceux de l'usine de Siribala (notamment les compressés de l'usine) tirent un revenu économiquement significatif de la vente du bois. Malheureusement comme pour la plupart des activités du secteur informel, le niveau de ces revenus n'est pas connu.

Néanmoins au dire de certains exploitants, ils leurs permettent de payer les impôts et taxes de l'Etat ce qui constitue une valeur sociale indéniable. Dans ce cas ils sont poussés à exploiter la forêt plus qu'à la protéger.

En milieu rural ni l'exploitation ni les exploitants ne sont encore organisés pour créer une vraie filière. Cependant dans les villes, il y a un début d'organisation des producteurs et des vendeurs de bois en associations.

Ainsi depuis décembre 1996, il existe à Niono une Association d'Exploitants de Bois de plus de 83 membres dont 45 femmes et 38 hommes.

### 51.3 Enquête « trafic » de bois énergie vers les villes de Macina et Diabaly

Le trafic de bois qui consiste en une détermination du flux de bois vers les villes a commencé par l'évaluation des charges unitaires de différents moyens de transport utilisés dans la zone afin d'harmoniser et d'uniformiser l'interprétation des résultats de l'enquête et de faciliter la conversion des unités usuelles non formelles : le fagot de bois, le chargement de charrette, le fagot de 25, 50 ou 100 F en unités formelles le kilogramme ou la tonne, le stère et le mètre cube de bois.

**Tableau N°22: Evaluation des charges unitaires des moyens de transport du bois (en kilogramme)**

Localités	Macina		Diabaly		Niono		Zone sucrière	
	BC	C	BC	C	BC	C	BC	C
Mode de transport ou	Kg/char		Kg/char		Kg/char		Kg/char	
Unité de charge	Kg/char	Kg/char	Kg/char	Kg/char	Kg/char	Kg/Char	Kg/char	Kg/char
<b>I. Transport complet</b>								
Bâchée	3000	1500	3000	1500	3000	1500	3000	1500
Charrette	350		300		450		450	
Pousse-pousse			100					
Piéton	25		25		25		25	
Deux roues	35		35		35		35	
Anes	50		50		50		50	
<b>II. Transport accessoire</b>								
1 fagot	12							
1 sac de charbon		26		14		40		40
1 bûche	17		17		17		17	
Coûts/Poids								
<b>III. Chargement charrette à la consommation</b>								
« 25 F.	-	0.4			-	0,25		
« 50 F.	5		3		3	0.5	4	-
« 100 F.	7		8		6	1	6	
« 125 F.	12							

Source : Pré-enquête dans les villes

A la consommation la charretée a été évaluée à 300 kg dans toutes les zones. Au trafic cette même charretée est variable d'une zone à une autre. Elle est de 300kg à Diabaly où nous n'avons pas constaté de surcharges à 450kg à Niono et dans les zones sucrières où il y a des surcharges. En effet dans ces zones les charretiers (employés) en plus du contenu du wagon destiné à l'employeur, mettent une quantité plus ou importante de bois sur l'essieu. Ils s'approprient cette quantité qu'ils utilisent à des fins personnels. On constatera que ce sont dans les zones où le commerce du bois est relativement développé que la surcharge est pratiquée. Elle procure aux charretiers employés des revenus complémentaires à leurs rémunérations.

Les trois enquêtes des saisons froide, sèche et pluvieuse ont permis d'établir le flux quotidien de bois vers les villes. Il faut rappeler que les données de la ville de Niono proviennent de la CCE.

**Tableau N°23 : Entrées quotidiennes de bois dans les villes (tonnes/jour) selon les moyens de transport**

Produits	Moy transp	Diabaly	%	Macina	%	Niono	%	Totaux	%
Bois de chauffe	Tracteur	0,15	0.5			2,88	1.7	<b>3.03</b>	1.2
	CSR					6,93	4.0	<b>6.93</b>	2.8
	Camion	0,07	0.2			20,66	12.0	<b>20.73</b>	8.5
	Bâchée	0,05	0.2	0,005	0.0	5,23	3.0	<b>5.28</b>	2.2
	Charrette	30,16	93.3	35,76	91.8	134,39	78.1	<b>200.31</b>	82.3
	2roues	0,48	1.5	0,54	1.4	1,29	0.7	<b>2.31</b>	1.0
	Pousse-pousse	0,35	1.5					<b>0.35</b>	0.1
	Pirogue			0,29	0.7			<b>0.29</b>	0.1
	Piéton	0,84	2.6	2,36	6.1	0,64		<b>3.84</b>	1.6
	Ane	0,21	0.6	0,014	0.0	0,021		<b>0.24</b>	0.1
<b>Total</b>		<b>32,32</b>	<b>100</b>	<b>38,97</b>	<b>100</b>	<b>172,031</b>	<b>100</b>	<b>243.31</b>	<b>99.9</b>

**Tableau N°24 : Entrées quotidiennes du charbon de bois dans les villes (tonnes/jour)**

Produits	Moy transp	Diabaly	%	Macina	%	Niono	%
Charbon de bois	Tracteur						
	CSR					0.471	51.0
	Camion					0.124	13.4
	Bâchée					0.059	6.4
	Charrette	0.008	3.1	0.157	24.3	0.268	29.0
	2roues	0.022	8.5	0.003	0.5	0.001	0.1
	Pousse-pousse	-		-			
	Pirogue	-		0.487	75.3		
	Piéton	0.167	64.5	-			
	Ane	0.062	23.9	-			
<b>Total</b>		<b>0.259</b>	<b>100</b>	<b>0.647</b>	<b>100</b>	<b>0.923</b>	<b>100</b>

Tableau N°25 : Entrée du bois énergie dans les villes suivant les saisons en tonnes

Villes		Saison Froide	Saison Sèche	Saison Pluvieuse	Total Annuel
	Bois	1688	944	984	3616
Diabaly	Charbon	9.8	9.9	5.3	25
Macina	Bois	2593	618	1575	4786
	Charbon	115	13	64.5	192.5
Niono	Bois	9538.8	3710	7650	20899
	Charbon	-	75	12	87
Total bois villes	Bois	13820	5271	10209	29300
	%	47	18	35	100
Total charbon villes	Charbon	125	23.2	81.9	230
	%	54	10	36	100

SOURCE : AGEFORE

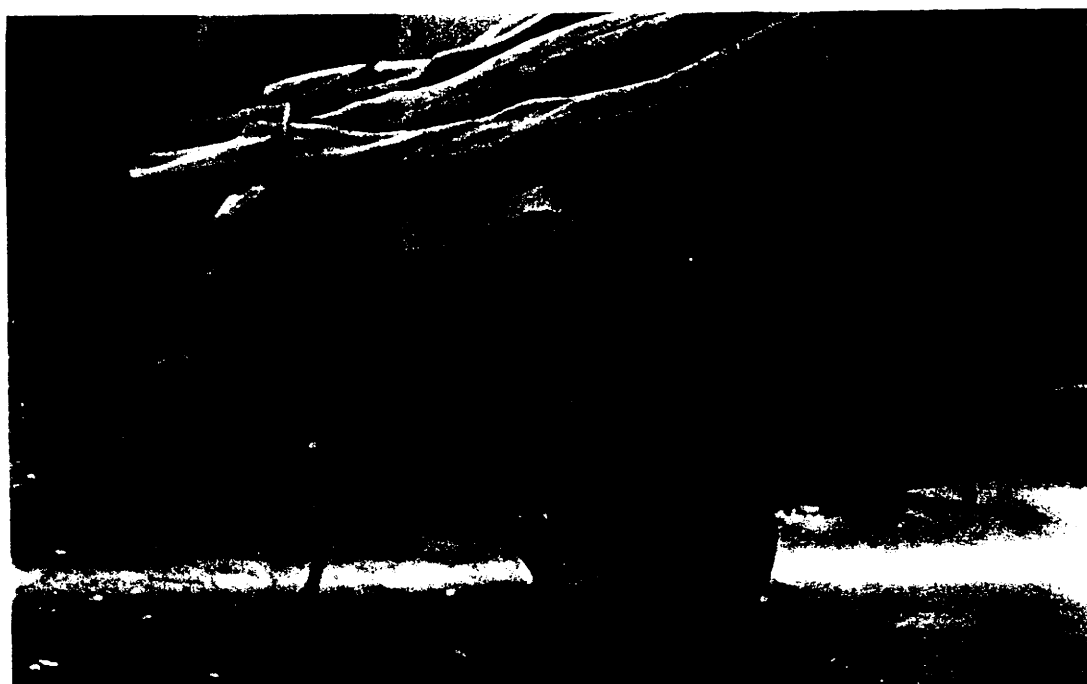
L'entrée du bois énergie par saison est obtenue suite au calcul des entrées mensuelles (entrées quotidiennes x 30 jours) que nous avons ensuite multipliées respectivement par 4, 3 et 5 conformément à notre hypothèse de durée des saisons froide, sèche et pluvieuse en mois.

Tableau N 26 : Entrées de bois selon les moyens de transport et par saison (en tonnes)

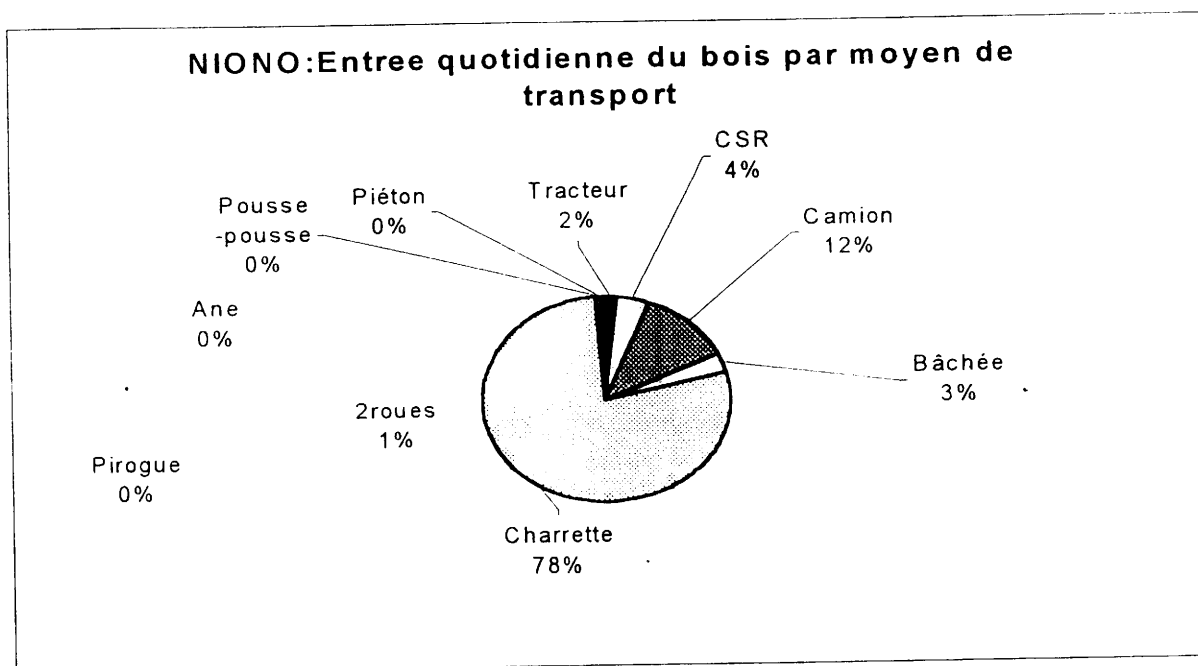
Moyens de transport	Saison froide	Saison sèche	Saison pluvieuse	Total	%
Tracteur	2,86	0,018	0,15	3,028	1,2
CSR	0	0,01	6,92	6,93	2,8
Camion	8	7,206	5,52	20,726	8,5
Bâchée	2,84	0,952	1,49	5,282	2,2
Charrette	98,589	48,576	53,15	200,315	82,3
2roues	1,082	0,507	0,725	2,314	1,0
Pousse-pousse	0,168	0,071	0,12	0,359	0,1
Pirogue	0	0,184	0,107	0,291	0,1
Piéton	1,412	1,029	1,398	3,839	1,6
Ane	0,214	0,008	0,02	0,242	0,1
<b>Total</b>	<b>115,165</b>	<b>58,561</b>	<b>69,6</b>	<b>243,326</b>	<b>100,0</b>
Moyenne	11,5	5,9	7,0	24,3	
Variance	941,9	230,1	269,3	3860,0	
Ecart type	30,7	15,2	16,4	62,1	
Coef corr R	0,997				
		0,990			
			0,991		
Test F/ BC	0,048				
Test F/ CD		0,819			
Test F/ BD			0,076		

Ce test montre qu'il n'y a pas de différence significative entre la moyenne de la saison froide et celle de la saison sèche au seuil de probabilité de 95%. Nous avons 95% de chance de ne pas nous tromper.

Entre la saison sèche et la saison pluvieuse la différence des moyennes saisonnières est significative. Il en est de même entre les saisons pluvieuse et froide. Cela confirme que la saison de l'année a une incidence sur la consommation de bois.

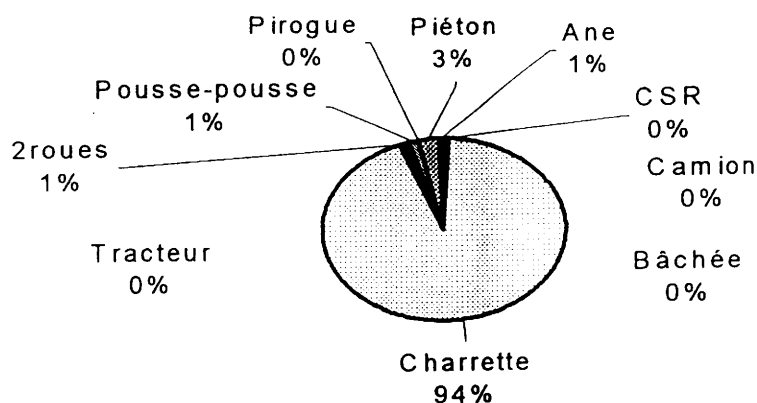


La charrette est le moyen privilégié de transport du bois

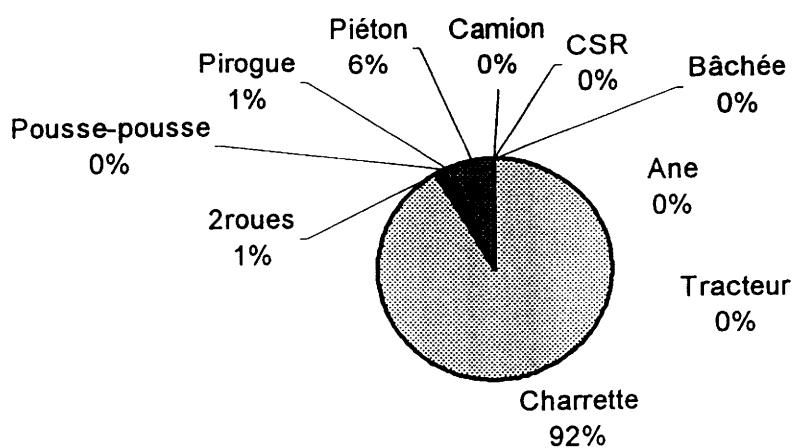


Source : AGEFORE Enquête trafic bois 1998

### DIABALY: Entrée quotidienne du bois par moyen de transport



### MACINA: Entrée quotidienne de bois par moyen de transport



Source : AGEFORE : Enquête trafic bois 1998



Tableau N°27 : Résultats globaux des enquêtes trafic (entrées annuelles en tonnes)

Trafic	Nature produit	Niono	Macina	Diabaly
Entrées annuelles	Bois	20899	4786	3616
	Charbon	87	192.1	25
Récolte forestières	Bois	20899	4786	3616
	Charbon équivalent bois	609	132	175
	Total	21 508	4918	3791

SOURCE : Enquête trafic de bois énergie AGEFORE

NB : La récolte forestière est obtenue par conversion du charbon en équivalent bois grâce à la relation 1 tonne de charbon = 7 tonnes de bois

Sur l'ensemble des trois villes, les résultats des enquêtes de la période froide comparés à ceux de la période sèche montrent qu'au niveau de toutes les villes, la consommation de bois est la plus élevée pendant la saison froide et la plus faible pendant la saison chaude sauf à Diabaly où la consommation est plus élevée en saison sèche qu'en saison pluvieuse. Il y a une importante diminution de consommation entre la saison froide et la saison chaude à Macina. Cette situation serait due au fait que durant la période de la saison sèche, le moyen de transport le plus utilisé (charrette) était mobilisé pour le transport du banco pour la réfection des habitations.

#### Potentialité des bassin d'approvisionnement des villes

Dans un souci de limiter les ventilations des résultats de l'inventaire il a été procédé au regroupement de variantes de formations sous une même nomenclature. C'est ainsi qu'il a été retenu :

- Les forêts galeries : bandes de végétation à couvert plus ou moins fermé, accompagnant les cours d'eau ou les dépressions ;
- Les formations boisées : elles regroupent les savanes boisées, les forêts claires. Les arbres y présentant une hauteur supérieure à 7m et évoluent sur des sols alluvionnaires (limono-sableux, argilo-limoneux, argilo-sableux) assez profonds. Le recouvrement est supérieur à 40%;
- Les savanes arborées : il s'agit en général des formations boisées dégradées par la suite de pression humaine et animale. Elles occupent des sites d'accès facile. Le tapis herbacé y est abondant, la hauteur des arbres ne dépassent guère 7m et le recouvrement est d'environ 30%;
- Les formations dégradées sont les savanes arbustives, les zones dégradées, les anciennes jachères, les zones érodées et les zones sans ligneux. Il s'agit essentiellement des peuplements dégradés, composés principalement d'arbustes formant des touffes et espacés par endroits de larges clairières avec termitières en champignon;

- Les cultures et jachères sont les sites colonisés dans un passé récent et/ou à nos jours par les activités agricoles. Ils n'ont pas fait l'objet d'inventaire. En majorité, les champs de culture sont constitués par des casiers de riz. Nous avons associé à ces formations les retenues d'eau qui sont çà et là dans les bassins d'approvisionnement.

**Tableau n° : 28 Répartition de la surface des bassins par formation forestière**

Bassin	Cultures +jachères	Formations arbustives	Formations arborées	Formations Boisées	Galeries	Total
Diabaly	16932	32576	16466	-	-	65 974
Macina Nord	25550	15597	30833	10806	1538	84 324
Macina Sud	-*	29376	24629		9827	63 832
Niono Sud	49411	15032	51878	-	2045	118 366
Niono Nord	51213	54260	39227	-	1652	146 352
Total	143106	146841	163033	10806	15062	478 848
%	29.9	30.7	34.0	2.2	3.1	99.9

Source : Inventaire des bassins d'approvisionnement des villes AGEFORE

\* La carte PIRL d'occupation des sols ne fait pas ressortir de champs en 1987, mais plutôt des jachères de longue durée productives en bois énergie.

Les inventaires forestiers réalisés dans les différents bassins d'approvisionnement des villes de Diabaly et Macina ont donné les tableaux suivants :

**Tableau N° 29 : Résultats de l'inventaire : Bassin de Diabaly(volume en m3)**

Catégorie de bois	Formations dégradées			Formations arborées			Formations boisées			Galleries			Total 49042ha
	Surface = 32 57 ha			= 16 466ha									
	Eff./ha	Vol./ha	Voltotal	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	Eff/ha	Vol/ha	Vol total	Eff/ha	Vol/ha	Voltotal	
Boisde Sciage	-	-		0.55	0.160	2635							2638
Perches	-	-		0.65	0.024	395							395
Piquets	-	-		2.00	0.088	1449							1449
Bois mort		0.224	7297		2.856	40440							47737
Bois de feu		0.400	13030		22.536	371078							384108
Volume total			20327			429038							449365

**Tableau N° 30 : Résultats de l'inventaire : Bassin Macina Sud(volume en m3)**

Catégorie de bois	Formations dégradées			Formations arborées			Formations boisées			Galleries			Total 63832ha
	Surface = 29376 ha			Surface = 24629 ha						Surface = 9827 ha			
	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	Eff/ha	Vol/ha	Vol total	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	
Bois de Sciage	-	-		-	-					2.40	0.544	5346	5346
Perches	-	-		-	-					0.87	0.112	1101	1101
Piquets	-	-		-	-					0.55	0.144	1415	1415
Bois mort		0.088	2585		0.608	14974					0.424	4216	21775
Bois de feu		5.920	173905		20.52	505387					22.736	223427	902719
Volume total			176490			520361						235505	932356

**Tableau N° 31 : Résultats de l'inventaire : Bassin Macina Nord(volume enm3)**

Catégorie de bois	Formations dégradées			Formations arborées			Formations boisées			Galleries			Total 58 774ha
	Surface = 15597 ha			Surface = 30833 ha			Surface = 10806 ha			Surface = 1538 ha			
	Eff./ha	Vol./ha	Vol total	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	Eff./ha	Vol./ha	Vol total	Eff./ha	Vol./ha	Vol total	
Bois de Sciage	-	-		-	-		3.74	1.096	21179	1.86	0.544	836	22251
Perches	-	-		-	-		3.459	0.128	1383	3.03	0.112	172	1555
Piquets	-	-		-	-		2.18	0.096	1037	3.27	0.144	221	1258
Bois mort		0.376	5864		0.944	28798					0.712	1095	55467
Bois de feu		4.616	71995		18.912	583114					29.784	45807	1094513
Volume total			77859			611912			416896		31.276	48131	1175044

**Tableau N° 32 : Résultats de l'inventaire : Bassin Niono Nord (volumes en m3)**

Catégorie de bois	Formations dégradées			Formations arborées			Formations boisées			Galeries			Total
	Surface = 54260			Surface = 39227 ha			Surface			Surface :			
	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	Eff./ha	Vol./ha	Vol.total	
Bois de Sciage	-	-	-	2.13	0.624	24478							24478
Perches	-	-	-	0.22	0.008	314							314
Piquets	-	-	-	-	-	-							-
Bois mort	0.001	54	54		2	78454							78508
Bois de feu	7.528	408469	408469		14.856	582556							991025
Volume total		408523	408523			686002							1094325

**Tableau N° 33: Résultats de l'inventaire : Bassin Niono Sud (volume en m3)**

Catégorie de bois	Formations dégradées			Formations arborées			Formations boisées			Galeries			Total
	Surface = 15 032 ha			Surface = 51 878ha			Surface			Surface			
	Eff /ha	Vol/ha	Voltotal	Eff/ha	Vol/ha	Vol.total	Eff/ha	Vol/ha	Vol.total	Eff /ha	Vol./ha	Vol.total	
Bois de Sciage	-	-	-		0.312	16186							16186
Perches	-	-	-		0.008	415							415
Piquets	-	-	-		0.024	1245							1245
Bois mort	0.184	2766	2766		0.104	5395							8161
Bois de feu	2.976	44735	44735		17.696	918033							962768
Volume total		47501	47501			941274							988775

NB : la spatio-carte de 1996 fait ressortir dans les bassins de Niono, des galeries dont la présence n'a pas été confirmée par l'équipe d'inventaire forestier, aussi n'avons nous pas retenu leurs superficies pour le calcul du volume sur pied des bassins.

**Tableau N° 34 : Récapitulation du volume de bois sur pied des bassins**

Bassin	Superficies Boisés	Volume bois sur pied en m3	Production totale en tonnes	Volume sur pied Tonnes/ha
Diabaly	65 974	449365	393 194.4	8.0
Macina Nord	58774	1175044	1028163.5	17.5
Macina Sud	63 832	932356	815 811.5	12.8
Niono Sud	95139	988775	865178.1	9.0
Niono Nord	93487	1094325	957534.4	10.2
Total	360274	4 639 865	4 059 882.0	11.3

SOURCE : AGEFORE

Ces chiffres permettent d'estimer la production totale sur pied des cinq bassins d'approvisionnement à 4 639 865 soit 4 059 882 tonnes de bois. La consommation de bois de la zone de l'Office du Niger ne concerne pas seulement ces bassins. Le bois est prélevé dans les jachères, dans les champs de culture, les plantations collectives et individuelles. Autour des villages, les rejets sont exploités par les ménagères dans des zones considérées sans ligneux. En plus tout le bois sur pied des bassins d'approvisionnement n'est pas disponible pour la consommation. L'accessibilité des produits ligneux limite leur exploitation. Cette accessibilité est liée non seulement aux distances qui séparent les zones d'exploitation des zones de consommation mais aussi à la topographie des terrains boisés et autres.

### **5.2 Consommation en bois énergie(demande)**

Comme nous l'avons déjà dit, les populations rurales et urbaines de la zone de l'Office du Niger, satisfont l'essentiel de leurs besoins en énergie notamment en énergie domestique avec le bois de chauffe et le charbon de bois.

Nous avons évalué cette demande à travers des enquêtes consommation de bois réalisés aussi bien dans les villages que dans la trois villes de Niono, Macina et Diabaly .

En milieu rural, l'enquête a concerné les populations des zones aménagées et celles des zones non-aménagées c'est à dire celles situées hors des périmètres irrigués. Il s'agissait non seulement d'estimer les quantités de produits consommés, mais aussi d'examiner les rapports que peuvent avoir ces consommations avec la situation géographique des consommateurs.

L'objectif final était de comparer les consommations avec les productions de bois obtenues grâce à l'inventaire forestier du paragraphe précédent. Les résultats figurent dans les tableaux qui suivent.

#### **52.1 Consommation en milieu rural**

Il s'agit des la consommation de bois énergie des populations rurales de l'intérieur et de l'extérieur des périmètres irrigués de l'Office du Niger.

Tableau N° 35 : Consommation de bois énergie dans la zone non aménagée en tonnes

Zone	Localité	Nom du Village	Population du village	Année Enq	NB_ménage Par village	Nbr ménages Enquêtés	cons ménages enquêtés	Com/moy ménage/an	Consomm Village/an	Population Moyen/mén	Com/hab par an	Nbr exploité
NA	Village	Diarra Ka Wèrè	275	1998	12	10	44,6	1,20	53,62	22,92	0,19	
NA	Village	Faba Niendéla	203	1998	14	10	38,52	1,40	52,89	14,50	0,26	
NA	Village	Kogoni-peulh II	465	1998	74	7	25,44	10,57	12,07	6,28	0,67	
NA	Village	Nassambougou	248	1998	14	9	75,75	1,56	94,47	17,71	0,38	
NA	Village	Nayo	1997	1998	113	10	65,13	11,30	536,98	17,67	0,27	
NA	Village	N'Djibala	526	1998	30	10	67,1	3,00	204,00	17,53	0,39	
NA	Village	N'Dobougou	1253	1998	109	10	54,54	10,90	545,76	11,50	0,44	1
NA	Village	N'Dolla	506	1998	44	8	39,72	5,50	639,65	11,50	1,26	
NA	Village	Singo-Rangabé	383	1998	50	10	97,5	5,00	473,50	7,66	1,24	2
NA	Village	Wellengara	340	1998	35	10	124,2	3,50	434,70	9,71	1,28	3
Total			6196		495	94	632,5	53,93	3 347,63	12,52	0,54	6

Source : Enquêtes consommation

Dans la zone hors casier la consommation de bois est de 540 kg/hb/an soit moins de 2 charretées par habitant et par an.

Tableau N° 36 : Consommation bois énergie dans la zone aménagée en tonnes

Zone	Localité	Nom du Village	Populat Village	Année Enq	Nbr mén village	Nbr/mén enquêtes	cons/mén enquêtes	Con/moy Ménage/an	Consom Village/an	Population Moyen/mén	com/hab par an	Nbr exploité
A	Village	Sagnona	1511	1998	116	12	51,47	4,29	497,54	13,03	0,33	
A	Village	Koloni	3355	1998	237	24	118,59	4,94	1 171,08	14,16	0,35	
A	Village	Koyan	1191	1998	79	8	40,26	5,03	397,57	15,08	0,33	
A	Village	Moussa wéré	1156	1998	95	11	38,3	3,48	330,77	12,17	0,29	
A	Village	Mouridian-coura	2328	1998	110	10	78,81	7,88	866,91	21,16	0,37	
A	Village	Welentiguilla	1748	1998	109	10	70,32	7,03	766,49	16,04	0,44	
A	Village	N'Galamadjan	442	1998	26	8	51,62	6,45	167,77	17,00	0,38	
A	Village	Cocody	667	1998	40	9	45,94	5,10	204,18	16,68	0,31	
A	Village	Siby	915	1998	82	9	38,77	4,31	353,24	11,16	0,39	1
A	Village	Quinzambougou	1534	1998	145	12	71,73	5,98	866,74	10,58	0,57	
A	Village	Kangaba	1321	1998	110	10	48,19	4,82	530,09	12,01	0,40	
A	Village	Bakaye-wéré	882	1998	28	9	34,7	3,86	107,96	31,50	0,12	
A	Village	Siengo	2320	1998	212	21	185,1	8,81	868,63	10,94	0,81	
A	Village	Naran	911	1998	110	11	78,62	7,15	786,20	8,28	0,86	3
A	Village	Madina-coura	2635	1998	323	32	268,42	8,39	2 709,36	8,16	1,03	
A	Village	Sigui-woucé	1169	1998	87	9	85,35	9,48	825,05	13,44	0,71	
A	Village	Fassoun	2345	1998	229	22	159,98	7,27	1 665,25	10,24	0,71	
A	Village	Barnako-coura	372	1998	46	10	81	8,10	372,60	8,09	1,00	2
A	Village	Djenné-coura	1561	1998	100	10	113,4	11,34	1 134,00	15,61	0,73	
A	Village	Markala-coura	1225	1998	105	9	126,9	14,10	1 480,50	11,67	1,21	1
A	Village	Njéssoumana	1201	1998	165	16	67,83	4,24	699,50	7,28	0,58	
A	Village	Sokolo2	2330	1998	114	11	45,45	4,13	471,03	20,44	0,20	
A	Village	Sansanding-coura	2615	1998	172	16	191,7	11,98	2 060,78	15,20	0,79	1
A	Village	Ségou-coura	1016	1998	83	10	54,83	5,48	455,09	12,24	0,45	

A	Village	Sokolo1	1956	1998	86	10	36,17	3,62	311,06	22,74	0,16
A	Village	Kononga	1637	1998	135	14	69,93	5,00	674,33	12,13	0,41
A	Village	Djidian	1054	1998	77	10	67,98	6,80	523,45	13,69	0,50
A	Village	Lellégré	163	1998	17	10	77,36	7,74	131,51	9,59	0,81
A	Village	Koutiala-coura	753	1998	74	10	79,25	7,93	586,45	10,18	0,78
A	Village	Nara	1094	1998	105	11	64,95	5,90	619,98	10,42	0,57
A	Village	Loutan-coura	1249	1998	110	11	71,4	6,49	714,00	11,35	0,57
A	Village	Rassogoma	702	1998	110	11	57,6	5,24	576,00	6,38	0,82
A	Village	Kossouka	1319	1998	115	9	68,34	7,59	873,23	11,47	0,66
A	Village	Zirakoro	2215	1998	219	21	138,88	6,61	1 448,32	10,11	0,65
A	Village	Kankan	763	1998	79	10	104,52	10,45	825,71	9,66	1,08
<b>Total</b>			<b>49655</b>		<b>4050</b>	<b>436</b>	<b>2983,66</b>	<b>237,02</b>	<b>28 072,33</b>	<b>12,26</b>	<b>0,57</b>

### Source : Enquêtes consommation

Dans la zone aménagée la consommation de bois est de 570 kg de bois par an et par personne soit moins de 2 charrettes de bois par personne et par an



## 52.2 Consommation en milieu urbain

Tableau N°37: Consommation des villes en bois de chauffe en tonnes

Zone	Localité	Nom Village	Popul Village	Année enq	Nbr-mén village	Nbr/ mén Enquêtes	Cons/mén enquêtes	Con/moy mén/an	Consom Village/an	Popul Moy/mén	com/ hb/ an	Nbr Exploit
A	Ville	Niono	18587	1998	2175	104	404,75	3,89	8 464,72	8,55	0,46	
A	Ville	Macina	5529	1998	512	50	353,06	7,06	3 615,33	10,80	0,65	
A	Ville	Diabaly	8375	1998	548	53	211,63	3,99	2 188,17	15,28	0,26	
NA	Ville	Siribala	5143	1998	707	68	431,18	6,34	4 483,00	7,27	0,87	3
NA	Ville	Dougabougou	8658	1998	1063	34	189,42	5,57	5 922,16	8,14	0,68	
<b>Total</b>			<b>46292</b>		<b>5005</b>	<b>309</b>	<b>1590,04</b>	<b>26,86</b>	<b>24 673,40</b>	<b>9,25</b>	<b>0,53</b>	<b>3</b>

Source : Enquêtes consommation

Tableau N° 38: Consommation des villes en charbon de bois en tonnes  
1kg de charbon = 7 kg de bois

Villes	Effectif ménages consommant le charbon	Cons/an /ménage	Cons/moy enne/mén /an	Total ménages consom charbon	Cons total ville	Pop ville	Cons/ hb/an (tonne)
Niono	19	36,6	4,1	2175	8917	18587	0,48
Total équiv. bois	19	36,6	4,1	2175	8917	18587	0,48

La consommation annuelle moyenne des trois villes en bois est de l'ordre de 25543 tonnes de bois par an soit 29 192 m<sup>3</sup> pour une population de 46292 habitants soit 0,55 tonnes/habitant/an ou une charretée et demi de bois par an et par personne.

**Tableau N°39 Consommation des artisans de Niono en bois énergie en tonnes**

Type artisan	Effectif total	Effectif. Enquêté	Consommation/ unité/an	Consommation totale/an
Rôtisseries	16	10	21	338
Boulangeries	12	10	16	289
Restaurant	18	10	11	135
Forges	34	9	5,2	278
Total	80	39		1040

Source : Enquêtes consommation

Les artisans de la ville de Niono consomment annuellement près de 1000 tonnes de bois de chauffe soit 10% de la consommation des ménages en bois. Les forgerons utilisent du charbon et les autres artisans du bois. Les rôtisseries sont tenues en général par des hommes. Les femmes interviennent dans la restauration notamment les jours de foire. Les boulangers de Niono sont tous des hommes. Notre enquête ne s'est malheureusement pas intéressée à l'âge de ces artisans.

De tous les artisans de la ville de Macina, ce sont des femmes de l'Association Danaya qui consomment une quantité appréciable de bois. En effet les quatre fours dont elles disposent pour la fabrication des briques cuites, travaillent tous les ans de novembre à juin soit sept mois. Pendant la période mois d'activité, chaque four est chargé au moins deux fois par mois. Chaque fournée consomme en moyenne 2 chargements de charrette de bois soit 700 kg le chargement, la cuisson et déchargement d'un four dure 12 à 15 jours. Ainsi chaque mois chacun des fours réalise 2 fournées et consomme près de 1 400 kg. Pour toute la campagne ce sont 39200 kg ou 39,2 tonnes de bois qui sont consommés.

### 52.3 Consommation des usines en bois de chauffe

Les enquêtes auprès des responsables des deux unités sucrières font apparaître pour la campagne 1996/1997 une consommation de bois estimée à :

- Dougabougou : 191,6 tonnes ;
- Siribala : 5994,6 tonnes soit un total de 6186, 2 tonnes de bois provenant en totalité des plantations forestières des unités. Dans la consommation des usines le bois est relayé à la bagasse de canne, au D.D.O et au mazout.

La proportion de chacun des différents combustibles n'a pu être déterminée par les responsables de l'usine.

Tableau N° 40 : Consommation annuelle 1998 selon les enquêtes (en tonnes)

Nature Consommation	Nature des Produits	Unités de Sondage	Consommat Unités eng.	Moyenne Annuelle	Nbr total d'unités	Consommat par milieu	Population Concernée	Consommat ion/hb/an
Consommation Urbaine	Niono (bois)	104	404,75	3,9	2175	8464,7	18587	0,46
	Macina (bois)	50	353,1	7,1	512	3615,3	5529	0,65
	Diabaly (bois)	53	211,6	4,0	548	2188,2	8375	0,26
	Siribala (bois)	68	431,2	6,3	707	4483,0	5143	0,87
	Dougabougou (bois)	34	189,4	5,6	1063	5922,2	8658	0,68
	Niono équiv. Bois	19	7,46	0,4	(2175)	870	(18587)	0,05
	<b>Sous-total</b>	<b>328</b>	<b>1408,1</b>		<b>5005</b>	<b>25543,4</b>	<b>46292</b>	<b>*0,55</b>
Consommat Rurale	Zone Non Aménagée	94	632,5	6,7	495	3347,6	6196	0,54
	Zone Aménagée.	436	2983,7	6,8	4050	28072,3	49655	0,57
	<b>Sous-total</b>	<b>530</b>	<b>3166,2</b>		<b>4545</b>	<b>31412,0</b>	<b>55851</b>	<b>0,56</b>
Consom. Artisanale	Brigueterie	4	39,2		4	39,2		
	Rôtisseries	10	211,19	21,12	16	337,92		
	Boulangeries	10	160,44	16,04	18	288,72		
	Restaurants	10	112,37	11,24	12	134,88		
	Forgerons	9	73,64	8,18	34	278,12		
	<b>Sous-total</b>	<b>39</b>			<b>84</b>	<b>1079,2</b>		
Consom. Industrielle	Dougabougou	1	191,6		1	191,6		
	Siribala	1	5994,6		1	5994,6		
	<b>Sous-total</b>	<b>2</b>	<b>6186,2</b>		<b>2</b>	<b>6186,2</b>		
	<b>Total</b>					<b>64220,8</b>		

Source : Enquête consommation bois énergie

NB : la consommation domestique est donnée par ménages

\* En ajoutant la consommation du charbon à celle du bois dans les villes, la consommation par habitant et par an va de 0,53t/hb/an à 0,55t/hb/an

Cette consommation représente le prélèvement des 4546 ménages (46 villages), 5005 ménages (5 villes), 2 usines, 4 briqueteries de Macina et les artisans de Niono. Le charbon de bois est converti en bois de chauffe.

La population de l'Office du Niger était estimée en 1997 à 287401 habitants dont 241109 ruraux et 46292 urbains. La population rurale est constituée de 186 026 habitants dans la zone aménagée et 55 086 habitants dans la zone non aménagée. Avec les taux moyens obtenus grâce à l'enquête, la consommation de la population résidente de l'Office du Niger est donnée dans le tableau suivant.

**Tableau N° 41 : Récapitulation de la consommation en bois-énergie (tonnes)**

Zones	Population totale	Cons/habitant/an	Consommation totale
Zone non aménagée	55086	0,54	29746
Zone aménagée	186026	0,57	106035
Villes	46292	0,55	25461
Artisans	-	-	1079
Usines	-	-	6186
Total	287401	-	168 507

Source : AGEFORE

La consommation annuelle de la population est estimée à 168 507 tonnes d'équivalent bois ou 192 579 m<sup>3</sup>

Malgré le déficit en bois de la zone inondée, sa consommation en bois est supérieure à celle de la zone exondée. Cette situation pourrait être due au régime alimentaire des populations de la zone aménagée qui consomment du riz fumé, au feu de bois, se chauffent et chauffent leur eau de bain pendant la saison froide.

Les tableaux qui suivent visent la comparaison entre les consommations rurales de bois d'une part et les consommations rurales et urbaines d'autre part.

**Tableau N° 42 : Analyse comparée de la consommation des ménages en milieu rural**

N° ordre	Aménagée	Non-aménagée	N° ordre	Aménagée	Non Aménagée
1	4,29	5,50	20	14,10	-
2	4,94	1,40	21	4,24	-
3	5,03	1,20	22	4,13	-
4	3,48	10,90	23	11,98	-
5	7,88	3,50	24	5,48	-
6	7,03	5,00	25	3,62	-
7	6,45	10,57	26	5,00	-
8	5,10	1,56	27	6,80	-
9	4,31	3,00	28	7,74	-
10	5,98	11,30	29	7,93	-
11	4,82	-	30	5,90	-
12	3,86	-	31	6,49	-
13	8,81	-	32	5,24	-
14	7,15	-	33	7,59	-
15	8,39	-	34	6,61	-
16	9,48	-	35	10,45	-
17	7,27	-	<b>Total</b>	<b>237,02</b>	<b>53,93</b>
18	8,10	-	<b>Moyenne</b>	<b>6,77</b>	<b>1,54</b>
19	11,34	-	<b>Variance</b>	<b>6,25</b>	<b>16,64</b>
			<b>Ecarte type</b>	<b>2,5</b>	<b>4,1</b>
			<b>Test F</b>	<b>0,037</b>	

SOURCE : AGEFORE

Cette analyse montre qu'il n'y a pas de différence significative entre la consommation moyenne des ménages des deux zones rurales. En effet le test F montre que nous avons 96% de chance de ne pas nous tromper en faisant cette assertion.

**Tableau N° 43 : Analyse comparée de la consommation urbaine et rurale**

N° ordre	Rurale	Urbaine	N° ordre	Rurale	Urbaine
1	4,29	3,89	23	11,98	-
2	4,94	7,06	24	5,48	-
3	5,03	3,99	25	3,62	-
4	3,48	6,34	26	5,00	-
5	7,88	5,57	27	6,80	-
6	7,03	-	28	7,74	-
7	6,45	-	29	7,93	-
8	5,10	-	30	5,90	-
9	4,31	-	31	6,49	-
10	5,98	-	32	5,24	-
11	4,82	-	33	7,59	-
12	3,86	-	34	6,61	-
13	8,81	-	35	10,45	-
14	7,15	-	36	5,50	-
15	8,39	-	37	1,40	-
16	9,48	-	38	1,20	-
17	7,27	-	39	10,90	-
18	8,10	-	40	3,50	-
19	11,34	-	41	5,00	-
20	14,10	-	42	10,57	-
21	4,24	-	43	1,56	-
22	4,13	-	44	3,00	-
		-	45	11,30	-
		<b>Total</b>		<b>290,94</b>	<b>26,86</b>
		<b>Moyenne</b>		<b>6,47</b>	<b>5,37</b>
		<b>Variance</b>		<b>8,57</b>	<b>1,98</b>
		<b>écart type</b>		<b>2,93</b>	<b>1,41</b>
		<b>Test F</b>		<b>0,1613</b>	

La consommation moyenne des ménages varie en milieu rural de 3.54Tonnes /an à 9.4Tonnes /an. En milieu urbain la consommation moyenne des ménages varie de 3.96 tonnes/an à 6,78 tonnes /an. Ici aussi le test F montre que nous avons 84% de chance de ne pas nous tromper en tirant cette conclusion.

#### 52.4 Utilisation des réchauds et des foyers améliorés dans les ménages en pourcentage

La quasi-totalité des ménages aussi bien en milieu urbain qu'en milieu rural utilise encore le foyer traditionnel à trois pierres. L'utilisation des foyers améliorés reste encore très timide dans la zone rurale de l'Office du Niger. Dans les villes cette utilisation est plus importante à Niono et Macina. Elle est timide dans les autres villes.

Malgré les difficultés d'approvisionnement en produits ligneux, notamment dans la zone aménagée, il apparaît que dans cette zone les foyers améliorés sont encore peu vulgarisés en effet seulement 21% de ménages utilisent un foyer amélioré.

L'utilisation du foyer amélioré ou des réchauds dans la zone non aménagée est relativement importante(41%). Cependant elle est encore faible pour avoir un impact sur la diminution de la consommation du bois.

L'utilisation limitée des foyers améliorés dans la zone aménagée peut expliquer partiellement le niveau relativement élevé de consommation de bois dans cette zone. Dans tous les cas, les habitudes sociales notamment celles du milieu rural font souvent obstacle aux évolutions technologiques comme l'utilisation des foyers améliorés.

**Tableau N° 44 : Ménages de l'Office du Niger utilisant un foyer amélioré**

Village ou ville	Mén.util Lisant FA	Réchaud à gaz	F A 3pierre	F A métal	F A Damu	F A Wasa	F A Telima
Zone aménagée	21	-	18	3.	-	-	-
Zone non amén	41	-	33	7	0.2	0.2	0.4
Niono	79	2	41	18	9	4	5
Macina	61	2	18	41	-	-	-
Diabaly	31	2	20	9	-	-	-
Dougabougou	33	-	11	21	-	-	-
Siribala	31	-	16	15	-	-	-

Source : Enquête consommation de bois et charbon de bois AGEFORE

Dans les villes cette action semble plus importante à cause du prix élevé du bois, de l'éloignement des zones d'exploitation et peut être aussi du niveau des revenus plus élevés qu'en milieu rural sans compter la plus grande accessibilité à ces technologies. C'est aussi en ville que la taxe sur l'exploitation du bois est perçue. Elle est relativement importante pour la charrette qui constitue le moyen de transport le plus utilisé : 15 000 CFA francs par mois (cf. décret n°95- 422/PRM du 6 décembre 1995). Les charrettes à Niono réalisent au plus 10 voyages par mois à raison de 3 jours par voyage. Si l'on ajoute à cela les coûts d'entretien du charretier et de l'âne, on comprend le niveau relativement élevé du prix de vente du bois.

### 52.5 Consommation d'autres sources d'énergie

Bien que le bois et le charbon de bois restent les sources essentielles de satisfaction des besoins en énergie, d'autres sources sont en utilisation dans la zone. Il s'agit: des résidus de récoltes (paille de riz, de bagasse de canne à sucre), de bouse de vache, d'alcool produit dans les sucreries, l'électricité, le gaz butane, le biogaz, le pétrole, La consommation des énergies de substitution est un bon indicateur de pression sur les ressources forestières et le déficit en bois. La phase diagnostic fait ressortir les éléments suivants pour la consommation d'autres sources dans la zone.

#### Electricité

Aucun ménage n'utilise l'électricité pour ses besoins domestiques. Les résultats d'une étude menée par la Stratégie d'Energie Domestique en 1995 font ressortir que ce sont les rizeries et les décortiqueuses qui utilisent l'électricité notamment les rizeries de Molodo, N'Débougou, Dogofri, et Kolongotomo. Les installations de production d'électricité des ces unités sont des gazogènes de 780m<sup>3</sup> de gaz pauvre, un moteur à gaz pauvre et un alternateur de 200 KVA. Ces installations produisent de l'électricité à partir de la paille de riz dont la production annuelle est de 10 710 tonnes dont 3750 tonnes sont utilisées pour la production d'électricité soit le tiers de la production de paille.

### Bagasse de canne à sucre

Toujours selon cette étude, les deux sucreries Siribala et Dougabougou produisent et consomment de la bagasse de canne à sucre. La totalité de la bagasse produite est utilisée comme combustible dans les chaudières des unités industrielles pour faire tourner les turbines

**Tableau n° 45 Production de vapeur à partir de la bagasse**

	Unités	Dougabougou	Siribala
Nombre de chaudières		1	3
Production de vapeur	T/h	15	75
Puissance alternateur	KVA	850	1275
Puissance atteinte	KVA	723	1020

Source :Etude environnementale ON phase diagnostic

**Tableau n° 46 :Electricité produite à partir de la bagasse**

	Puissance /Kw	Heures/an	Production/Kwh
Dougabougou	850	3960	3 366 000
Siribala	1200	3780	4 536 000
Total			7 902 000

Source :Etude environnementale ON phase diagnostic

Les chaudières ne consomment pas que de la bagasse mais aussi d'autres sources d'énergie telles le bois et le DDO

**Tableau N° 47 : Autres sources de combustibles utilisés dans la production de sucre par an**

	Unités	Dougabougou	Siribala	Total
Bois	Stères	2 422	4 408	6 830
DDO	Litres	164 256	316 160	480 416
Gasoil	Litres	60 952		60 952

Source :Etude environnementale ON phase diagnostic

Cette utilisation de plusieurs combustibles justifie que les sucreries se satisfont de la production du bois des plantations.

### Alcool

Les deux usines de sucre produisent annuellement plus de 2100 000 litres d'alcool (96,5%) industriel et médical. Cet alcool est depuis quelques années, expérimenté et introduit dans la consommation des unités pour en diminuer les frais de fonctionnement en allégeant la facture pétrolière. Les installations mises en place depuis les années 1989 n'ont malheureusement pas pu fonctionner. Depuis lors les prix de l'essence ayant chuté, l'alcool est devenu non compétitif.

L'alcool qui devrait être brûlé dans les véhicules convertis à cet effet est aujourd'hui vendu sur le marché intérieur et extérieur de façon profitable.

### **Balle de riz et biogaz**

Il ressort des sondages que beaucoup de ménages utilisent la paille de riz pour le chauffage de l'eau et pendant la saison froide. Le biogaz a été quelquefois testé mais l'action n'a pas été suivie d'effets. De rares fois les transhumants utilisent la bouse de vache pour cuire leurs aliments.

### **Pétrole et gaz**

Pour l'éclairage quelques lampes à gaz et groupes électrogènes existent dans la zone notamment au niveau des centres de santé, des dispensaires et de quelques habitations. Le pétrole est d'utilisation fréquente pour l'éclairage à cause de la commodité de son utilisation sa disponibilité et les habitudes de consommation.



## VI. BILAN CONSOMMATION BOIS ENERGIE

Le bilan des ressources ligneuses est le volume ou poids moyen de bois disponible par habitant, augmenté de l'accroissement annuel estimé sur le volume (poids) disponible diminué de la quantité consommée par habitant. Pour tenir compte de la durabilité des ressources, il convient de considérer l'accessibilité des ressources ligneuses, l'importation et l'exportation des ressources dans la zone concernées dans l'établissement du bilan. Pour simplifier

$$B = (D+I)-(C+E)$$

B = bilan de la ressource

D = Disponible ligneux c'est à dire les 75% de l'accroissement moyen annuel des formations végétales productrices de bois de la zone en supposant que tout le bois existant est disponible du point de vue de l'accessibilité;

I = Importation de bois dans la zone ;

C = consommation de bois ;

E = exportation de bois de la zone.

Une projection des données du Projet Inventaire des Ressources Ligneuses du Mali permet de calculer le bilan bois énergie de 1987. L'objectif de ce calcul est de disposer d'une référence.

### 6.1 bilan consommation bois énergie en 1987

#### 61.1 Disponibilité en bois en 1987 selon le PIRL

Ce disponible est calculé pour les arrondissements qui participent à l'approvisionnement des populations de la zone de l'Office du Niger à savoir les populations des arrondissements de Macina central, Kolongotomo, Niono central et Sokolo

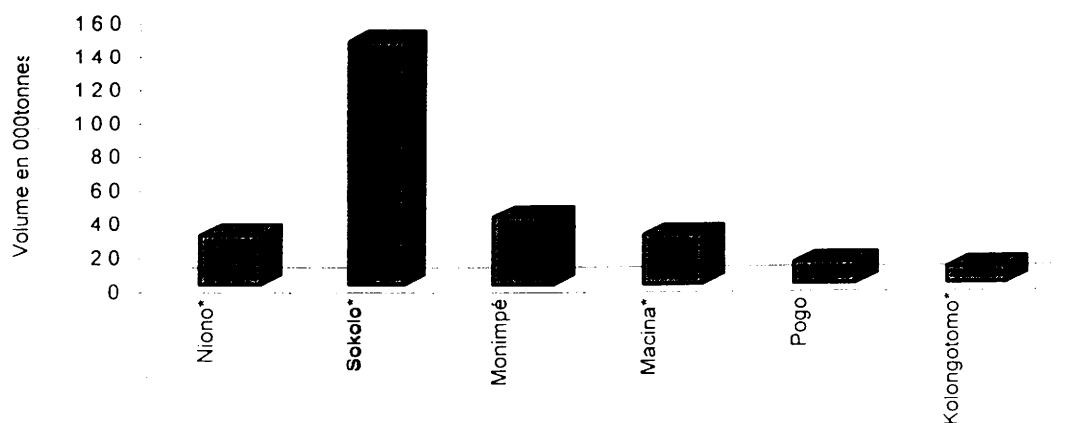
**Tableau N° 48 : Disponibilités en bois 1987 en m<sup>3</sup>**

Arrondissements	Acc. Moy an m <sup>3</sup> /ha/an	Superficie form forestières (ha)	Product. Annuelle En 1987 (m <sup>3</sup> )	Disponible Exploitable(m <sup>3</sup> )	Disponible en tonnes
Niono*	0,40	98 000	39200	29400	25725
Sokolo*	0,29	666 900	193401	145050	126919
Monimpé	0,37	145200	53724	40293	35256
Macina*	0,37	105050	38868	29151	25507
Pogo	0,44	38600	16984	12738	11146
Kolongotomo*	0,41	31000	12710	9533	8341
Total			<b>354 887</b>	<b>266 165</b>	<b>232 894</b>

SOURCE : PIRL Synthèse régionales \* Arrondissements constituant l'Office du Niger

NB : Disponible = 75% production annuelle(266 165m<sup>3</sup>) = 232 894 tonnes

## Disponible consommable 1987



### 61.2 Consommation de bois en 1987

Le tableau N°8 de la page 18 établit la consommation 1987 à 98 958 tonnes. Cette consommation concernait les populations des six arrondissements de prélèvement : Niono, Sokolo, Kolongotomo, Macina, Pogo, Monimpebougou.

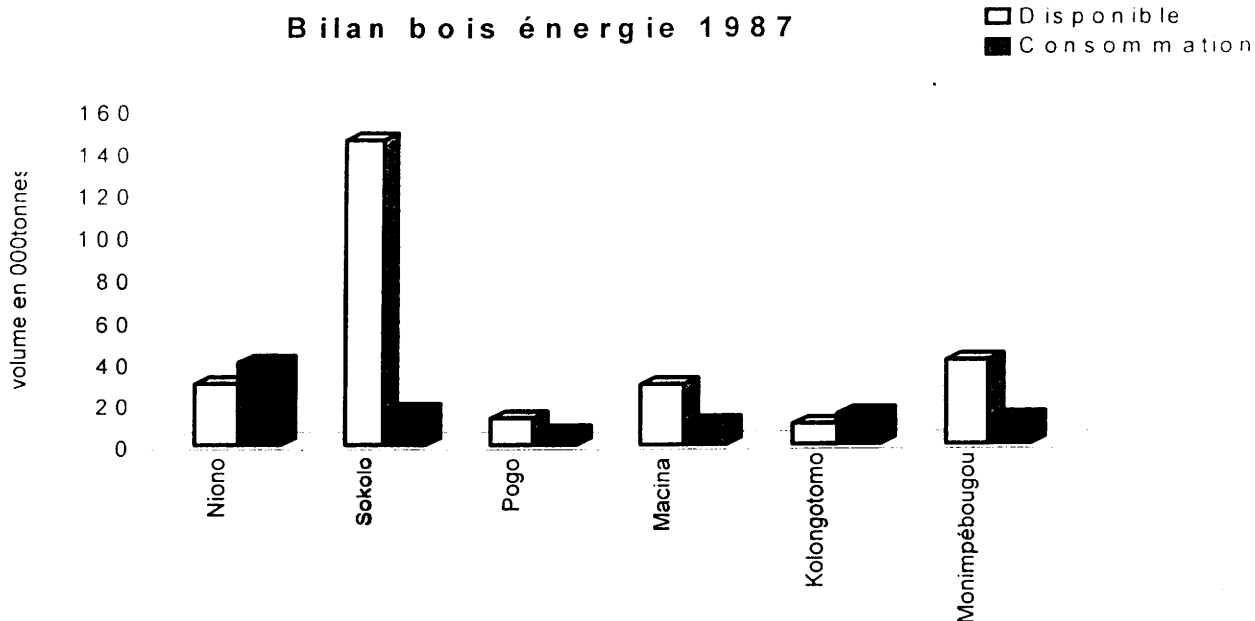
Dans l'hypothèse que la totalité du bois consommé provient de ces arrondissements d'une part et que la zone ainsi constituée importe autant qu'elle exporte de bois d'autre part, on peut calculer le bilan bois énergie pour l'année 1987.

### 61.3 Bilan bois énergie 1987

Tableau N° 49 Bilan bois-énergie de la zone Office du Niger 1987(tonnes)

Localités	Disponible exploitable	Consommation	Bilan
Niono	25 725	39756	-14031
Sokolo	126 919	16219	+ 110 700
Pogo	11146	5933	+5213
Macina	25 507	10175	+15332
Kolongotomo	8341	14527	-6186
Monimpébougou	35256	12348	+22908
Total	232 894	98 958	+133 936

Source : PIRL



Les résultats du Projet Inventaire des Ressources Ligneuses du Mali permettent de dire que pour l'année 1987, le bilan du bois énergie était positif avec plus de 133 000 tonnes de surplus.

#### 62.4 Analyse du bilan 1987

Ce chiffre montre tout au plus une tendance. En effet les bases du calcul sont plutôt indicatives. Le volume moyen sur pied a été calculé pour toutes les espèces ligneuses confondues et ce jusqu'à la découpe de 3cm (rameaux rarement consommés dans la réalité), exprimé par unité administrative d'arrondissement et par unité cartographiée (paysages végétaux non agricoles).

La productivité des formations forestières a été calculée grâce à la formule de Clément J. qui définit la productivité des peuplements des savanes sur seule base de la pluviométrie.

Quant aux consommations, le PIRL les a obtenues à partir de l'extrapolation des résultats des rares enquêtes de consommation de bois des villes qui avaient été menées au Mali notamment les informations recueillies lors de l'étude «Pénurie de bois et passage de l'auto-consommation à la commercialisation rurale du bois de feu dans le bassin du Pondori et ses environs» DNEF-CIRAD/CTFT-IER-CRAE ; 1990.

Les enquêtes relatives aux consommations rurales de bois sont très rares au Mali et les résultats de l'étude sus-citée semblaient sous-estimés du fait que le Pondori (5<sup>ème</sup> Région) est une région où l'accès au bois chauffe est encore plus difficile que dans la zone ON.

Le tableau fait ressortir néanmoins qu'en 1987 :

- Les arrondissements de Niono, de Monimpébougou et de Kolongotomo avaient un bilan négatif c'est à dire que les quantités consommées étaient supérieures à la production annuelle des boisements des arrondissements;
- Les arrondissements de Sokolo et Monimpébougou avaient les plus grosses réserves de bois ;
- Les réserves étaient en conséquence assez éloignées des gros centres de consommation comme Niono, Séribala et Dougabougou.

Cela explique la forte pression qui existe aujourd'hui sur ces deux arrondissements et sur celui de Pogo situé plus près avec une réserve importante également par rapport à ses besoins.

### 6.2 Bilan consommation bois énergie en 1998

#### 6.2.1 Disponibilité en bois selon les enquêtes 1998

##### 621.1 Disponibilité en bois des bassins d'approvisionnement

Le calcul de la disponibilité du bois dans la zone de prélèvement pour être le plus précis possible a été fait sur deux bases :

- Le disponible des bassins d'approvisionnement par l'inventaire forestier ;
- Le disponible des zones hors bassin obtenu sur la base des estimations de la productivité des savanes arborées et arbustives selon le taux d'accroissement annuel calculé par Catinot R.

Les superficies des différentes formations végétales et de cultures et jachères ont été obtenues grâce à l'interprétation des cartes de végétation du PIRL d'une part et de la spatio-carte de 1996 fournie dans le cadre de la sous-étude par le Ministère du Développement Rural et de l'Eau (cf. tableau 28) d'autre part.

Ce tableau confirme que la zone ne renferme presque plus de formations boisées et la plupart des galeries ont déjà été mises en cultures notamment par les exploitants agricoles situés hors casiers. Les formations forestières sont essentiellement des savanes arborées (33.8%) et des savanes arbustives(30.4%).

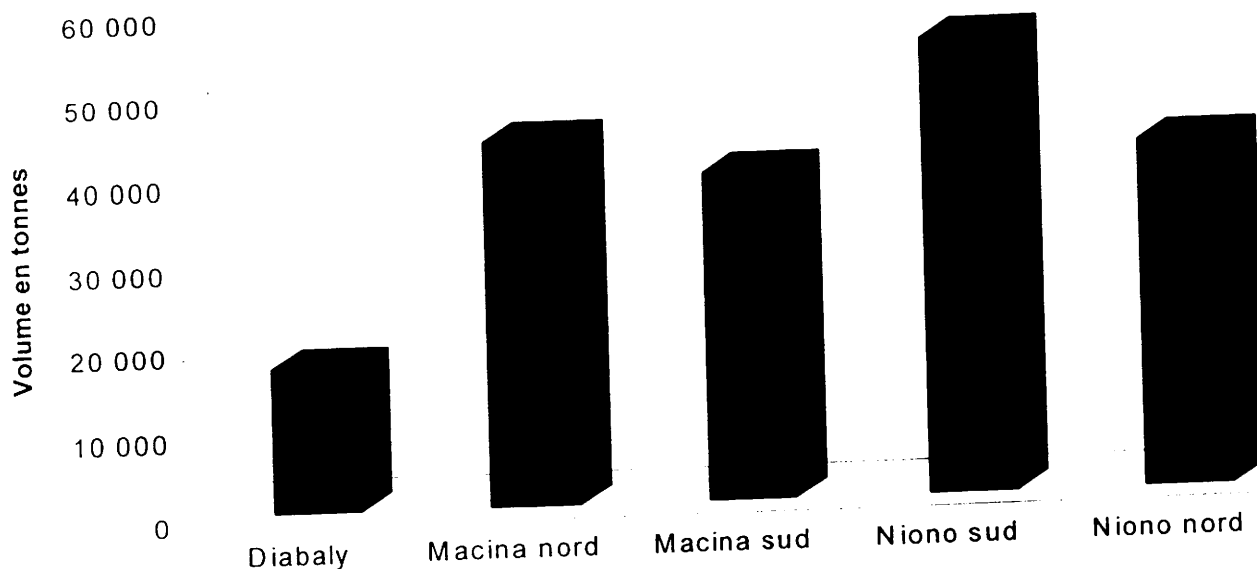
La productivité des formations forestières de savane a été peu étudiée. Les travaux effectués par Catinot R. 1984 et confirmés par Sylla M.L 1987, 1990, et 1995 donnent pour les savanes non protégées contre les feux, le pâturage et l'exploitation forestière des productivités de 0.5 à 0,75 m<sup>3</sup>/ha/an sous pluviométrie de 400 à 800 mm. Seules les formations arborées et boisées offrent des possibilités d'exploitation du bois de chauffe. L'exploitation forestière des savanes arbustives ne peut qu'accélérer la dégradation des formations végétales et des sols.

Dans notre cas les formations boisées sont peu représentées moins de 2,5%. Aussi pour cette zone nous avons utilisé la productivité des savanes arborées déterminée pour la zone par la CCL (cf. Evaluation rapide de la productivité et de la production des formations végétales : bassins de Bamako et Ségou) à 0.625 m<sup>3</sup>/ha/an, pour calculer le disponible exploitable.

**Tableau N° 50 : Disponible exploitable en bois énergie dans les bassins en m<sup>3</sup> en tonnes**

Bassin	For. Arborées	For. Boisées	Galleries	Total
Diabaly	16 466	-	-	16 466
Macina Nord	30 833	10806	1538	43 277
Macina Sud	24 629		9 827	34 456
Niono Sud	51 878			51878
Niono Nord	39 227	-		39227
<b>Total en ha</b>	<b>163 033</b>	<b>10806</b>	<b>11 365</b>	<b>185304</b>
Productivité(m <sup>3</sup> /ha/an)	0,625	0,625	0,625	0,625
Acc/moyen/annuel	101896	6754	7103	115815
Disponible en m <sup>3</sup>	<b>76422</b>	<b>5066</b>	<b>5327</b>	<b>86861</b>
Disponible en tonnes	<b>66869</b>	<b>4432</b>	<b>4661</b>	<b>76004</b>

## Disponible consommable 1998



Nous avons retenu les formations forestières pour lesquelles l'exploitation est encore légalement admise. En effet les formations arborées, boisées et les galeries sont les seules susceptibles de produire du bois de chauffe avec une certaine possibilité de régénération.

Cependant des prélèvements ont lieu dans les savanes arbustives voire dans les jachères.

Dans les bassins d'approvisionnement la productivité de ces formations a été estimée au cours des inventaires à 0,625 m<sup>3</sup>/ha/an. Pour assurer à ces formations une chance de durabilité, il est proposé de prélever seulement les 75% de la production annuelle. En effet ce disponible est exploitable sans danger majeur pour les formations végétales.

### 621.2 Disponibilité en bois de la zone hors bassin

La digitalisation de la spatio-carte de la zone a permis de calculer la superficie de cette zone. Elle est égale à la superficie totale de la zone d'exploitation diminuée de la superficie des bassins et de l'emprise des aménagements :

Zone d'exploitation du bois : 1 549 000 ha

Bassins d'approvisionnement : 478 848 ha

Emprises des aménagements : 164 520 ha

Zone hors bassins : 905 632 ha dont 43% couverte de végétations soit 387 572 ha

Cette superficie a été calculée par la méthode des points carrés suite à l'interprétation des images satellites. Elle montre que plus de 57% de la zone hors bassins est constituée de champs, de jachères récentes et des terrains nus et/ou fortement dégradée soit 516 210 ha.

Si l'on affecte à la superficie couverte par la végétation (savanes arborées et arbustives soit 389422ha) la productivité minimale des savanes sous la pluviométrie de 400 à 800mm de Catinot R ; soit  $0,5\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$ , on obtient une production annuelle de  $194711\text{m}^3$  de laquelle on soustrait les 25% pour avoir le disponible de  $146\ 033\text{m}^3$  de bois soit 127 779tonnes.

### 621.3 Disponibilité du bois des plantations

Dans la zone de l'Office du Niger, une part non négligeable de bois énergie est récoltée à partir des plantations réalisées par le Projet Rétail le long des canaux, le Sukala autour des unités industrielles et les producteurs individuellement ou collectivement (plantations villageoises) notamment celles réalisées avec l'appui du Projet Bois de Village Ségou. Un inventaire de ces plantations fait en 1992 (cf. Etude d'identification d'un programme de conservation de l'environnement dans la zone de l'Office du Niger DNEF) faisait ressortir ce qui suit :

**Tableau N° 51 : Inventaire des plantations de la Zone Officie du Niger**

Zones	Plantations villageoises(ha)	Plantations individuelles(ha)	Plantations unités industrielles(ha)	total(ha)
Macina	24,5	1.2	-	25.7
Niono	42.0	11.4	-	53.4
Molodo	33.7	-	-	33.7
N'Débougou	57.7	-	-	57.7
Kouroumari	162.8	10.85	-	173.65
Sucrières	-	-	245	245
Total	320.7	23.14	245	589.15

SOURCE : DNEF 1992

La productivité des plantations de l'Office du Niger est très importante. Elle est de  $20\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$  à  $30\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$  contre un maximum de  $1\text{m}^3/\text{ha}/\text{an}$  dans les formations naturelles de la même zone. La production annuelle de l'ensemble de ces plantations est de l'ordre de  $11780\text{m}^3$  de bois. Ces plantations sont pour la plupart exploitées depuis 1992. Si l'on considère le taux d'exploitabilité à 75% de la production, la récolte annuelle peut atteindre aujourd'hui  $8835\text{m}^3$  soit 7730 tonnes de bois.

### 6.2.2 Disponibilité totale en bois énergie

Si l'on ajoute le disponible des zones hors bassins à celui des bassins d'approvisionnement et des plantations, on obtient **211734** tonnes de disponible pour les populations résidentes de l'Office du Niger soit :

- 79 004 tonnes pour les bassins(36%) ;
- 128 000 tonnes pour la zone hors bassin(60%)
- 7730 tonnes pour les plantations(4%)

### 6.2.3 Consommation en bois énergie

La consommation annuelle de bois de la zone a été évaluée au **168 507tonnes** de bois(cf. tableau N° 41). Cette importante quantité de bois est constituée principalement de bois mort encore abondant dans la zone même si dans les arrondissements de Macina et de Monimpébougou ce produit diminue rapidement. La faible accessibilité des zones plus riches en bois entraîne une dégradation très accélérée des terroirs villageois notamment entre Monimpébougou, Tougou, Pogo et les zones aménagées de Niono, de Molodo et du Kouroumari.

### 6.2.4 Bilan bois énergie 1998

Le bilan bois énergie de la zone Office du Niger est positif. En effet il est de 211 734 tonnes de disponible pour 168 507 tonnes de consommation d'où un surplus de 43 227 tonnes.

Ce bilan masque la dégradation rapide qui se développe autour des agglomérations et le long des canaux d'irrigation où les exploitants hors casiers défrichent de très grandes surfaces de galeries et de savanes boisées pour y installer des périmètres rizières :

**Tableau N° 52 : Comparaison entre les quantités entrées et les quantités consommées dans les villes( en tonnes)**

Villes	Qtté entrée	%	Consommées	%	Non consommées	%
Niono	21508	100	10375	48	+ 11 133	52
Macina	4918	100	3654	74	+ 1 264	26
Diabaly	3591	100	2188	58	+ 1 603	42
Total	30217	100	16 217	54	+ 14 000	46

Source Enquêtes trafic

Le tableau montre que le bois rentré dans les différentes villes n'y est pas entièrement consommé. Une part importante (46%) est exportée vers les villages aménagés de l'Office du Niger. Les populations des périmètres aménagés sont partiellement approvisionnées par les exploitants des zones non aménagées.

### 6.2.5 Analyse du bilan 1998

Depuis quelques années, l'exploitation forestière devient une activité permanente de certaines personnes sans qu'on puisse parler de vrais professionnels. Du simple ramassage du bois mort, les exploitants forestiers coupent aujourd'hui le bois vert augmentant la pression sur les ressources ligneuses qui sont partout en régression.

En effet très fréquent il y a une vingtaine d'années, le *Pterocarpus lucens* qui est le combustible ligneux le plus recherché a fortement diminué. Une comparaison entre les espèces recensées en 1976 et 1998 par M. Diarra (sous-étude Ecologie) fait ressortir une importante diminution dans la diversité biologique de la zone. Cette assertion est confirmée par les paysans qui notent la perte récente des graminées telles le *Cynopogon* et l'*Andropogon*.

Les résultats du Projet de l'Inventaire des Ressources Ligneuses (PIRL) faisaient apparaître qu'en 1987 :

- Le disponible en bois de chauffe était important et constitué essentiellement de bois mort
- Les formations forestières étaient plus importantes et plus denses, qu'aujourd'hui
- La consommation de bois était de type rural c'est à dire qu'en milieu rural comme en milieu urbain le bois était ramassé dans la brousse;
- Dans la zone, il n'y avait pas consommation de charbon;
- La consommation était plus élevée en zone exondée (0,64 tonnes/habitant/an) qu'en zone inondée (seulement 0,38 tonnes/habitant/an).

Les résultats de nos enquêtes montrent que :

- Le bois a désormais une valeur marchande et se vend aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain ;
- Les formations végétales sont en constante diminution par le fait de la dégradation des ressources à cause de la précarité du climat et des interventions humaines ;
- La disponibilité de bois est très faible dans la zone aménagée. Elle est relativement plus abondante dans la zone hors casiers ;
- Contrairement aux résultats de 1987, la consommation est plus élevée en zone aménagée qu'en zone non aménagée. Cependant, la différence entre ces consommations n'est pas statistiquement significative. Les données de 1998 sont globalisantes et basées sur des évaluations cartographiques. Les résultats de l'enquête qui peuvent paraître contraires à la logique en ce que la zone qui possède plus de bois consomme moins, peuvent aussi s'expliquer par le fait que le bois est devenu marchandise qui se vend bien pour les populations des zones exondées. C'est dans la zone exondée que les foyers sont les plus utilisés ceci explique peut-être cela.
- La consommation de bois énergie ne concerne plus le bois seulement. Le charbon est consommé et même vendu dans la zone.
- Les enquêtes relatives au flux de bois vers les villes montrent que tout le bois qui y entre n'y est pas consommé. Une quantité importante est exportée vers les populations des zones aménagées : le colonat.

Le disponible reste fondamentalement marqué par le bois mort. Toutefois dans le cercle de Macina on constate une forte baisse ce bois. Si en 1987, la quasi-totalité du bois consommé était constituée de bois mort, aujourd'hui la consommation concerne aussi le bois vert coupé dans les terroirs villageois.

Le bilan global montre qu'il y a dans la zone un surplus de bois. La globalisation de la zone de prélèvement en est la cause essentielle. En effet si l'on devait considérer le potentiel ligneux et la consommation des populations des quatre arrondissements de l'Office du Niger, le bilan serait négatif partout, autrement dit l'approvisionnement des populations de la zone dépend beaucoup plus des formations forestières des circonscriptions environnantes. Les terroirs villageois et toutes les zones accessibles aux consommateurs citadins sont fortement ou moyennement dégradés

Les sucreries ne consomment que les produits des plantations. Sauf cas de mauvaise exploitation et/ou dévastation des ces plantations, même une augmentation des capacités des unités ne devrait pas avoir d'impact négatif sur le couvert végétal. Toutefois, les ouvriers qu'elles drainent ont un impact certain sur les ressources forestières. Pour preuve, la consommation par tête d'habitant est plus élevée dans les deux villes industrielles que partout ailleurs. Elle est de 0,87tonnes/habitant/an pour Siribala ; 0,68tonnes/habitant/an pour Dougabougou contre seulement 0,46tonnes/habitant/an pour la ville de Niono.

La situation générale se caractérise par la dégradation des formations forestières. Elle invite à une plus grande attention dans la mise en exploitation de forêts. La carte de prélèvement du bois par commune de la page suivante montre que :

- Les communes largement couvertes par les aménagements telles que Niono-coura, N'Debougou, Kokry, Kolongotomo, sont d'ores et déjà très déficitaires en bois. Elles exercent une forte pression sur les communes voisines ;
- Les communes de Monimpébougou, Pogo(hors Office), Siribala-coura, Bolibana, Diabaly, Sokolo, Wérékela, Dogofryba, subissent de très fortes pressions de la part de



leurs populations résidentes, mais et surtout de la part des habitants des villes et de la zone aménagée. Elles sont pour la plupart déficitaires ;

- Seule les communes de Macina du fait de la présence de trois forêts classées en disparition dispose de ressources qui pourraient être satisfaisantes pour les populations résidentes.

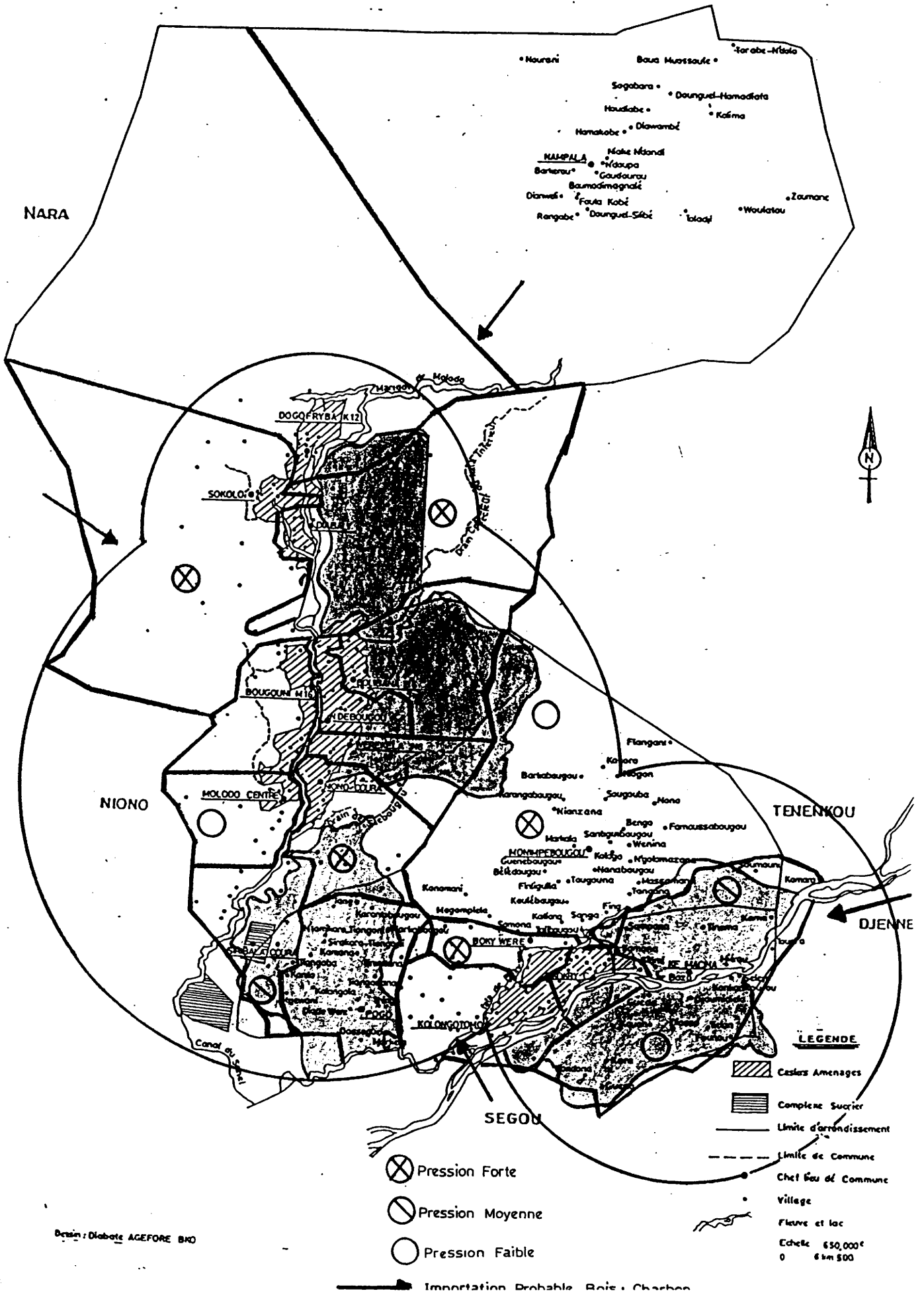
Cette carte fait ressortir les zones de forte, moyenne et faible pression sur les ressources forestières. Malheureusement la globalisation du prélèvement de toutes les populations de la zone Office du Niger masque les particularités des différentes circonscriptions ou collectivités de zone. Elle ne permet pas non plus de faire des recommandations spécifiques, en matière de conservation des ressources naturelles, aux gestionnaires des communes naissantes.

### 6.3 Projection du bilan

Les hypothèses qui président à l'établissement des projections suivantes sont :

1. La réalisation des nouveaux aménagements a lieu selon l'un des trois scénarios du tableau N°6 de la page 16.
2. Les taux de consommation par habitant restent les mêmes dans toutes les zones(aménagée ou non) et dans les villes ;
3. L'évolution du disponible est la même que celle constatée entre 1987 et 1998 ;
4. Les usines fonctionnent toujours grâce aux produits des plantations industrielles ;
5. La structure de la population reste la même qu'en 1997 entre les zones et les villes à savoir : ruraux (84%), urbains(16%), zone aménagée(77%) et (23%) pour la zone non aménagée ;
6. La zone de prélèvement importe autant de bois qu'elle n'en exporte d'où le bilan est toujours égale au disponible diminué de la consommation et son évolution marque une constante dégradation.

# CARTE DE LA ZONE DE PRÉLÈVEMENT DU BOIS



### 6.3.1 Projection du disponible

#### 631.1 Projections de la production de bois des zones à aménager

Dans l'hypothèse que la production en bois des zones qui seraient déboisées pour l'installation des nouveaux périmètres est similaire à celle des bassins d'approvisionnement des villes, on peut obtenir pour chacun des trois scénarios envisagés des projections de production suivantes.

Scénario optimiste	:	96800 tonnes de bois par an pour 11000 ha de déboisement ;
Scénario pessimiste	:	400 tonnes de bois par an pour 500 ha de déboisement ;
Scénario réaliste	:	30 800 tonnes de bois par an pour 3500 ha de déboisement

#### 631.2 Projection de production forestière de la zone de prélèvement du bois

**Tableau N° 53 : Evolution de la surface des bassins d'approvisionnement de la zone de prélèvement de 1987 à 1997( en ha)**

Bassins	Type de végétation	1987	1998	Différence
Macina sud	Savane arborée	34609	24629	-9980
	Savane arbustive	17961	29376	+11415
	Cultures et jachère	5739	-	
	Galleries	5521	9827	+4306
	<b>Total</b>	<b>63830</b>	<b>63832</b>	<b>+2</b>
Macina nord	Formations boisées	13317	10806	-2511
	Savane arborée	24316	30833	+6517
	Savane arbustive	15852	15597	-255
	Cultures et jachères	26734	25550	-1184
	Galleries	4105	1538	-2567
	<b>Total</b>	<b>84324</b>	<b>84324</b>	<b>0</b>
Niono sud	Savane arborée	60490	51878	-8612
	Savane arbustive	28873	15032	-13841
	Cultures et jachères	27817	49411	21594,4
	Galleries	1833	2045	212
	Aménagement	3838	4485	647
	<b>Total</b>	<b>122851</b>	<b>122851</b>	<b>0</b>
Niono Nord	Savane arborée	93190	39227	-53963,5
	Savane arbustive	7245	54260	4701,5
	Culture et jachères	39193	51213	12017,5
	Galleries	6722	1652	-5070
	<b>Total</b>	<b>146350</b>	<b>146352</b>	<b>-2</b>
Diabaly	Savane arborée	20 936	16 466	-4470,01
	Savane arbustive	36 753	32 576	-328177,3
	Culture et jachères	8 284	16 932	-65913
	<b>Total</b>	<b>65 973</b>	<b>65 974</b>	<b>+1</b>

SOURCE : Interprétation cartographique des bassins

**Tableau N° 54 : Evolution des surfaces des formations végétales des bassins d'approvisionnement**

Formations Végétales des bassins	1987	1998	Ecart	%
Aménagements	3836	4485	+647	+17
Culture et jachères	107767	143106	+35339	+33
Formations boisées	13317	10806	-2511	-19
Galeries	15614	15062	-552	-3.5
Savanes arborées	233541	163033	-70508	-30
Savanes arbustives	430685	146841	-283844	-66

Source : Interprétation catographique

De ce tableau il apparaît clairement que toutes les formations forestières de la zone sont en régression par rapport à 1987. Cette régression est particulièrement sévère pour arbustives

(-66%), forte pour les savanes arborées (-30%) et assez forte pour les formations boisées(-19%).

En prenant les formations productrices de bois(formations boisées, galeries et savanes arborées) on trouve une diminution moyenne de 28% en 11 ans soit un taux de régression de -0.03% par an,

En une dizaine d'années, les formations productives des bassins d'approvisionnement des villes de l'Office du Niger, sont passées de 262 000ha en 1987 à moins de 190 000ha en 1998. Si cette tendance est maintenue, on obtiendra les superficies suivantes aux échéances de 2001, 2005 et 2008.

**Tableau N 55 :Evolution de la surface des formations forestières productives de la zone de prélèvement de 1998 à 2008 en hectares**

Formations Végétales des bassins	1987	1998	Ecart en %	Taux acc. Annuel	2001	2005	2008
Formations boisées	13317	10806	-19	-0.02	10170	9381	8929
Galeries	15614	15062	-3,5	-0.003	14926	14748	14616
Savanes arborées	233541	163499	-30	-0.033	14784	12927	11989
Total	262472	188901	-28	-0.030	172405	152628	139300

Avec le taux d'accroissement moyen annuel minimum de 0,5m<sup>3</sup>, on aura les disponibles suivants pour les années à venir.

**Tableau N° 56 : Projection disponible des bassins d'approvisionnement des villes**

	1998	2001	2005	2008
Superficie	188901	172405	152628	139300
Productivité m <sup>3</sup> /ha	0,5	0,5	0,5	0,5
Acc. Moy. Annuel	94450	86202	76314	69650
Disponible en m <sup>3</sup>	70837	64651	57235	52237
Disponible en tonnes	61982	56570	50081	45707

Dans l'hypothèse que le disponible de la zone d'approvisionnement des populations résidentes située hors des bassins d'approvisionnement des villes décroît au même rythme que celui des bassins (-0.03%/an) et que le disponible des plantations reste stable à son niveau actuel, nous aurons les projections suivantes.

**Tableau N° 57 : Projection du disponible de la zone de prélèvement du bois énergie (en tonnes)**

Année	1998	2001	2005	2008
Disponible des bassins	61982	56570	50081	45707
Disponible du hors bassin	127000	115909	102614	93653
Disponible des plantations	7730	7730	7730	7730
<b>Total</b>	<b>196712</b>	<b>180209</b>	<b>160425</b>	<b>149090</b>

Pour obtenir le disponible total, il faut ajouter la production de bois liée au déboisement des superficies à aménager. Dans la mesure où la totalité de ces produits de défrichage est consommée, on a selon les années et les scénarios, le disponible total suivant ;

**Tableau N° 58 : Disponible total pour les populations résidentes (en tonnes)**

Scénario		2001	2005	2008
Optimiste	Zone prélèvement	180209	160425	149090
	Déboisement	96800	96800	96800
	<b>Total</b>	<b>277009</b>	<b>257225</b>	<b>245890</b>
Pessimiste	Zone prélèvement	180209	160425	149090
	Déboisement	4400	4400	4400
	<b>Total</b>	<b>184609</b>	<b>164825</b>	<b>153190</b>
Réaliste	Zone prélèvement	180209	160425	149090
	Déboisement	30800	30800	30800
	<b>Total</b>	<b>211009</b>	<b>191225</b>	<b>179890</b>

### 6.3.2 Projection de la consommation

Si nous prenons comme hypothèse que la population des 4 arrondissements de Macina, Kolongotomo, Niono et Sokolo constitue la population de l'Office du Niger et que sa structure est identique à celle que nous avons enregistrée lors de nos enquêtes (zone aménagée 65%, zone non aménagée 19% et villes 16%) ; le recensement national de la population et de l'habitat nous permet de faire quelques projections. Population

**Tableau N° 59 : Evolution de la population de la zone Office du Niger**

Zones	1998	2001	2005	2008
Aménagée	182 085	198 582	223 392	244 388
Non-aménagée	53 225	58 047	65 299	71 436
Villes	44 821	48 882	54 989	60 157
<b>Total</b>	<b>280 131</b>	<b>305 510</b>	<b>343 680</b>	<b>375 981</b>

Source : AGEFORE A : aménagée ; NA : non aménagée ; V : villes

En supposant la consommation par tête d'habitant est constante durant la période 1998-2008 et égale à celle de 1998, on obtient la projection suivante.

**Tableau N° 60 : Projections de la consommation domestique de bois en tonnes**

Zones	Cons/h abitant/ an	1998		2001		2005		2008	
		Popul <sup>1</sup>	Consom	Popul	Conso	Popul	Conso	Popul	Conso
Aménagée	0,57	182085	103788	198582	113192	223392	127333	244388	139301
Non- Aménagée	0,54	53225	28742	58 047	31345	65 299	35261	71 436	38570
Villes	0,55	44 821	24652	48 882	26885	54 989	30244	60 157	33086
Total	-	287401	157 182	305510	171422	343680	192838	375981	210957

SOURCE : AGEFORE

1. Population selon le recensement DNSI 1998

### 6.3.3 Projection du bilan

**Tableaux N° 61 Projection du bilan bois-énergie de la zone Office du Niger en tonnes**

#### Scénario I

Zone	2001			2005			2008		
	Dispo	Cons	Ecart%	Dispo	Cons	Ecart%	Dispo	Cons	Ecart%
Aménagée		113192			127333			139301	
Non- amenenagée		31345			35261			38570	
Villes		26885			30244			33086	
Total	277009	171422	+61,6	257225	192838	+33,4	245890	210957	+16,6

#### Scénario II

Zone	2001			2005			2008		
	Dispo	Cons	Ecart%	Dispo	Cons	Ecart%	Dispo	Cons	Ecart%
Aménagée		113192			127333			139301	
Non-amenenagée		31345			35261			38570	
Villes		26885			30244			33086	
Total	184609	171422	+7,7	164825	192838	-14,5	153190	210957	-72,6

#### Scénario III

Zone	2001			2005			2008		
	Dispo	Cons	Ecart	Dispo	Cons	Ecart	Dispo	Cons	Ecart
Aménagée		113192			127333			139301	
Non-amenenagée		31345			35261			38570	
Villes		26885			30244			33086	
Total	211009	171422	+23,1	191225	192838	-0,8	179840	210957	-14,8

### 6.3.4 Analyse des bilans

Cette projection fait apparaître quelle que soit l'option, un bilan globalement positif pour l'ensemble de la zone de prélèvement de l'Office du Niger jusqu'à l'horizon 2002. Elle masque les difficultés d'approvisionnement que connaissent déjà les villes et les villages des zones aménagées et ceux situés non loin des zones aménagées où la crise du bois est perceptible depuis plus d'une décennie.

Les produits de défrichement maintiennent le bilan positif jusqu'en 2008 dans le scénario optimiste qui n'a presque aucune chance de réalisation tant les moyens financiers requis seraient importants.

Pour le scénario pessimiste c'est à dire la situation actuelle d'extension des aménagements, dès l'année 2005, le bilan serait négatif même si tous les produits issus des déboisements sont utilisés.

Concernant le scénario dit réaliste et malgré une quantité plus importante de bois de défrichement, le bilan serait négatif à l'horizon 2005.

En ajoutant à la consommation domestique celle des artisans, des petites unités de transformation et fabrication telles que les briqueteries de Macina.

l'approvisionnement des populations deviendra critique voir très critique notamment pour les villes et les exploitants des zones aménagées.

La situation générale se caractérise par la dégradation des formations forestières. Elle invite à une plus grande attention dans la mise en exploitation des forêts. La carte de prélèvement par commune montre que :

- Les communes de Niono-coura, N'Débougou, Bougouni, Kikry, Kolongotomo largement couvertes par les aménagements sont très déficitaires en qu'elles ne renferment plus de ressources forestières ou presque ;
- Les communes de Monimpébougou, Pogo, Siribala-Coura, Bolibana Diabaly et Sokolo, Wérékela, Dogofryba, subissent des très fortes pressions de la part de leurs populations mais et surtout de la part des populations des zones aménagées. Elles sont pour la plupart déficitaires ;
- Seule la commune de Macina du fait de la présence de trois forêts classées en disparition sur son terroir, dispose de ressources qui pourrait être satisfaisantes pour les résidants.

Nous avons fait ressortir sur cette carte les zones de forte, moyenne et faible pression. La globalisation du problème de prélèvement de bois telle que nous l'avons traitée masque la réalité du bilan et ne permet pas de faire de recommandations pour les communes naissantes en matières de conservation de développement des ressources ligneuses.

## VII. ANALYSES DES IMPACTS

Aujourd'hui on constate dans la zone de l'Office du Niger que :

- les formations végétales sont partout en dégradation à cause des nombreuses pressions qu'elles subissent. En effet la péjoration climatique liée aux défrichements, à l'exploitation du bois de chauffe, le surpâturage par cheptel de plus en plus nombreux et les feux de brousse fréquents ;
- l'extension des surfaces aménagées aura pour conséquence une forte migration de nouveaux riziculteurs, des besoins plus importants en produits ligneux, de terres de cultures, de pâturages.

D'ores et déjà nous constatons que :

- La production de bois à usage domestique et par conséquence l'offre en bois est en constante diminution du fait de la baisse des surfaces boisées (-0.03% /an) de leurs dégradation accélérée et de l'absence de tout programme de conservation des ressources ligneuses ;
- La demande en bois-énergie c'est à dire la consommation bien que stable au niveau individuel est en constante augmentation du fait de l'accroissement du nombre des consommateurs, des habitudes culinaires des exploitants des zones aménagées, de la vénalité du bois qui créé petit à petit des exploitants de plus en plus nombreux, l'utilisation des moyens permettant d'accéder aux ressources qui étaient jadis protégées par leur inaccessibilité et aussi le relèvement des revenus de riziculteurs grâce à la dévaluation ;
- Le bilan bois-énergie est encore positif pris de façon globale. Cette globalisation masque malheureusement le déficit de la quasi- totalité des communes, notamment celles de la zone aménagée, obligées de s'approvisionner très loin dans les zones exondées de Sokolo et Monmpébougou. La projection du bilan montre que la crise du bois de chauffe se fera préoccupante dès les années 2005 quel que soit celui des trois scénarios d'extension des aménagements que nous avons envisagés ;
- En plus de ce qui précède, la présence de gros troupeaux de bétail et la coupe du fourrage aérien pour l'alimentation des animaux domestiques contribueront à la dégradation des formations végétales et au déficit des produits ligneux ;
- La population de la zone augmenta rapidement au taux de plus de 3.5% par an à cause de l'accroissement naturel et de la migrations des populations à la recherche de terres de cultures sécurisées. Cette augmentation de population s'accompagnera sans aucun doute d'un accroissement des consommations de bois qui est passée 0.40 tonnes/habitant/an à 0.57tonnes /habitant/an de 1987 à 1998 pour la zone aménagée et de 0.64 à 0.54 tonnes /habitant /an pour la zone exondée. Les 2/3 de la population étant en zone inondée cette baisse de consommation de la zone exondée a peu d'effet sur la consommation globale.
- D'une façon générale, le disponible consommable à diminué de 9.1% (de 232 000 tonnes à 211 000 tonnes) entre 1987 et 1998. Au même moment la consommation augmentait de 70% (de 98000 tonnes à 168000 tonnes).



Cette tendance conduit à la crise de bois et explique la forte dégradation actuelles dont certains indicateurs sont :

1. Le passage de la consommation du type rural (sans achat du bois) à la consommation du type urbain ;
2. La transformation du bois en charbon et l'augmentation de la part du charbon dans la consommation domestique ;
3. L'augmentation du prix de vente du bois ;
4. La diminution de la taille des fagots et de la grosseur des tiges jusqu'à l'utilisation des brindilles;
5. L'implication de plus en plus importante des hommes dans l'approvisionnement des ménages et dans le commerce du bois;
6. L'apparition d'auréoles de désertification autour des agglomérations ;
7. L'éloignement des zones d'exploitation et le recours à des moyens de transport de plus en plus importants et motorisés ;
8. L'utilisation d'espèces forestières protégées ( lois ou coutumes) ou jadis non consommées ;
9. L'utilisation des bois de défrichement servant jadis à brûler les souches lors de la création de nouveaux champs ;
10. L'utilisation de plus en plus remarquée des foyers améliorés ;
11. La création et l'entretien de plantations forestières individuelles ou collectives.

Partout dans la zone, les formations forestières se dégradent ou disparaissent. Les galeries sont devenues rares. Elles ont été défrichées pour installer de nouveaux champs. Les forêts claires sont réduites en peau de chagrins et les savanes arborées se transforment en savanes arbustives.

La recherche du fourrage aérien, la coupe des feuilles Pterocarpus et autres acacias pour faire du fourrage et le surpiétinement du cheptel provoquent partout la dégradation des ligneux.

La durabilité de l'exploitation des formations végétales, veut que chaque génération vive des dividendes de ses actifs et implique qu'il faut fixer une limite supérieure aux taux d'exploitation de la ressources en conséquence à la quantité exploitable de façon à préserver après chaque cycle, une quantité de ressources consommable supérieure ou égale à la quantité initiale. En d'autres termes le disponible exploitable en 1998 devrait excéder celui de 1987. Cela n'est malheureusement pas le cas de la zone de l'Office du Niger. **Toutes les causes qui sous-tendent cette situation ont et auront des impacts plus ou moins importants sur les ressources ligneuses.**

### 7.1 Impacts des infrastructures sur les ressources ligneuses

#### 71.1 Impacts négatifs directs

Les aménagements hydro-agricoles de l'Office du Niger consistent au déboisement de grandes superficies de forêts pour l'installation des infrastructures : barrages, canaux, casiers, routes et pistes, habitations et autres infrastructures collectives : écoles, centres de santé, maternités, terrains de sport etc.

L'aménagement des périmètres irrigués entraîne la destruction totale du couvert végétal. Il se manifeste par une réduction des superficies couvertes par les formations forestières suite aux défrichements. L'extension de la superficie aménagée de 60 000 ha à 100 000 ha entraînera le défrichement de plus de 45 000 ha de formations forestières. Ces formations sont majoritairement arbustives et arborées dégradées (productivité 0,5 – 0,75 m<sup>3</sup> /ha/an). Leur productivité atteint rarement 0,5m<sup>3</sup>/ha /an. A ce taux la perte due aux extensions sera de l'ordre de 22 500 m<sup>3</sup> /an soit 12% de la consommation de l'année 1998.

L'évacuation des eaux de drainage notamment dans les falas, provoquera l'inondation de grandes superficies de formations végétales. Il en résultera le dépérissement, suivi de la mort des arbres, donc une dégradation importante du capital ligneux.

De toute évidence le changement écologique se poursuivra et la diversité biologique de la zone continuera à être affectée par la disparition des espèces fortement exploitées comme le *Pterocarpus lucens* et celles sensibles au haut niveau de la nappe phréatique et de la grande salinité des sols.

La disparition de la couverture végétale aura probablement une incidence chimique et physique négative sur la structure des sols ce qui entraînera une baisse de la capacité de régénération des végétaux.

Les activités d'irrigation pourraient engendrer :

- . Une grande sensibilité des horizons de surface à l'érosion hydrique, une perte de fertilité et une chute du capital humique des sols d'où le recours aux engrais minéraux ;
- . La formation d'horizons à faible aération (phénomène d'oxydoréduction) déstructurés et compacts, sont défavorables au développement des racines surtout dans le cas de la sylviculture et de l'arboriculture ;
- . La formation de nappes phréatiques généralisées peu profondes ou de nappes perchées plus ou moins localisées, dues aux excès d'irrigation par rapport aux besoins en eau des cultures (perte sur les réseaux d'irrigation) aura pour conséquence est une concentration de sels dans la nappe phréatique et dans la couche superficielle des sols par remontée capillaire.

La salinisation des sols provoquerait la disparition du couvert végétal sensible aux sels. Elle fait suite à la concentration en surface de la solution de sels sous l'effet de l'évaporation à partir des couches superficielles. Elle réduit la gamme des espèces ligneuses donc la diversité biologique de la zone.

## 712 Impacts positifs directs

Les aménagements notamment les canaux d'irrigation, les prises d'eau et les périmètres agricoles n'ont aucun impact positif direct sur la production ligneuse. Cependant, l'irrigation crée des conditions très favorables pour la production artificielle de bois sur les vastes espaces de dépressions et bourrelets non exploitables par irrigation. Les plantations de Siribala et Dougabougou confirment les très forts rendements de ces plantations.

L'impact positif des aménagements et de l'irrigation se manifeste surtout par la disponibilité des terres de culture sécurisées pour la production du riz. C'est

certainement la justification essentielle des travaux d'aménagement entrepris depuis les 1920.

Les impacts positifs liés à l'irrigation sont entre autres :

- l'augmentation de la valeur ajoutée des terres agricoles (c'est à dire, l'augmentation et la sécurité de la production rizicole grâce à la maîtrise de l'eau ).
- l'amélioration de la capacité productive des terres par rapport à la situation d'agriculture sèche.
- la recharge de la nappe phréatique d'où une plus grande disponibilité de l'eau pour les activités agricoles et pastorales.

Les aménagements favorisent la création de frayères où la production piscicole peut devenir très importante et très diversifiée comme cela apparaît dans la sous étude écologie (aspect ressource halieutique).

Les aménagements favorisent aussi la présence d'une faune nombreuse et variée même si certaines espèces constituent des raisons d'inquiétude pour les riziculteurs tels les anatidae, les plocidae (dont le mange-mil ou Kéléa), les moineaux et les échassiers.

### 713 Impacts négatifs indirects

L'extraordinaire développement du maraîchage est lié aux aménagements et à l'irrigation. Il peut provoquer une exploitation non contrôlable des arbustes situés à proximité des périmètres. En effet, les arbustes peuvent être exploités pour faire des clôtures beaucoup moins chères que le grillage. Les espèces telles que le *Guiera senegalensis*, le *Ziziphus* spp, les *Combretum* sont particulièrement visées par un tel usage. Il faut cependant signaler que le bois est très peu utilisé dans la clôture des jardins actuellement. L'extension des espaces aménagés provoquera aussi le rejet de l'élevage aussi bien les troupeaux sédentaires que transhumants sur des terres forestières voisines ce qui finira par provoquer le surpâturage de ces zones et leur dénudation ultérieure.

Cette action peut aussi avoir pour conséquence de concentrer la mutilation des épineux dans la frange sud du Sahel accélérant ainsi la désertification de la zone. Elle peut accentuer aussi le coupe des feuilles de *Pterocarpus* spp. pour la nourriture des animaux de case

Le développement de la pêche et de la pisciculture augmentera les besoins en bois de chauffe à travers notamment le fumage du poisson.

## 7.2 Impacts de l'accroissement de la population sur les ressources ligneuses

### 72.1 Impacts négatifs directs

L'extension des aménagements provoque une forte immigration de nouveaux exploitants agricoles. Cet afflux de personnes augmente la consommation de bois énergie. Les prélèvements de bois accentueront les auréoles de dégradation existantes autour des villes et des villages. La dégradation s'étendrait aux formations forestières accessibles d'abord, avant d'atteindre toutes les autres y compris les forêts domaniales proches et/ou lointaines.

Ce sont les zones d'exploitation des villes qui subissent et subiront la plus grosse pression, ensuite les zones aménagées avant d'atteindre plus tard les zones exondées.

La diminution du disponible et l'augmentation de la consommation sont défavorables à l'utilisation durable des ressources ligneuses. L'accroissement de la population de la zone provoque une augmentation du cheptel si les modes d'élevage actuels persistent. Les conséquences de cette situation sur les ressources forestières sont, les mutilations, le surpâturage, la dégradation des sols et l'accélération de l'érosion hydrique et éolienne

## 72.2 Impacts négatifs indirects

L'augmentation de population n'est pas suivit de la seule augmentation de la demande en bois énergie. Cette demande s'accroît aussi pour les autres produits ligneux notamment les terres de cultures, le bois d'œuvre et de service. Les auroles de dégradations continuent à s'élargir autour des villes, des villages, des hameaux de cultures et des galeries. Le long des canaux les galeries forestières sont défrichées pour agrandir les exploitations agricoles et /ou installer des nouveaux champs.

## 73 Impacts des usines de sucre sur les ressources ligneuses

### 73.1 Impacts directs

Les usines de sucre de Siribala et de Dougabougou ne fonctionnent pas au bois. Elles utilisent souvent ce produit pour mettre en marche les chaudières. Le bois utilisé dans ce cadre provient entièrement de plantations réalisées par ces unités. Les usines n'ont donc pas aujourd'hui un impact particulier sur les ressources forestières de la zone de l'Office du Niger. Cependant, la création ou l'extension des unités nécessitera de nouvelles plantations.

### 732 Impacts indirects

La présence des usines est à l'origine de la création des villes de Siribala et Dougabougou qui ont des impacts sur les ressources forestières de la zone. En effet les deux villes avec une population de 14 000 habitants consomment plus de 9000 tonnes de bois par an soit plus de la consommation annuelle de la ville de Niono qui compte plus de 18 000 habitants.

Le bois consommé à Siribala, provient principalement des terroirs des villages de Kalassolibougou où la forêt encore riche présente une quantité importante de bois mort même si l'accessibilité y est très réduite.

Le bois de Dougabougou provient essentiellement des villages de Sissako, N'Gnougou, Tanfina, et l'arrondissement de Doura dans le cercle de Ségou. Cet arrondissement est la zone de ravitaillement par excellence de la ville. Une faible quantité de bois arrive dans la ville en provenance de l'arrondissement de Sansanding.

La consommation par tête d'habitant à Siribala est de 0,85 tonnes/habitant/an contre une moyenne de 0,55 tonnes/habitant/an pour les cinq villes. Ce chiffre montre à suffisance la pression que cette ville ouvrière exerce sur les ressources naturelles. L'utilisation des produits d'élagage des arbres champêtres est une autre preuve de la forte pression de ces villes sur les ressources forestières.

## VIII. MESURES D'ELIMINATION OU D'ATTENUATION DES IMPACTS

### 8.1 Mesures d'ordre politique, institutionnel et juridique

L'analyse de l'organisation institutionnelle de la zone de l'Office du Niger montre une responsabilisation de plus en plus accrue des producteurs ruraux dans la gestion des périmètres irrigués. Le but est de faire participer autant que faire se peut les populations à leur propre développement. Les structures existent à l'O.N pour y arriver. Cependant le succès d'une telle politique suppose une bonne organisation et de bonnes méthodes de travail et de communication. La stratégie d'intervention devra privilégier la formation, l'information, sensibilisation des populations de façon à les rendre accessibles à la complexité du jeu écologique qui sous-tend une exploitation durable des aménagements.

Un programme d'alphabétisation touchant toute la population suivie de formations techniques et en gestion dans différents domaines doit être mis en œuvre sans délais. C'est le renforcement des capacités des ressources humaines qui permettra le transfert correct des compétences aux ruraux. La prise en charge de ces compétences sera le gage de leur engagement et du succès des activités qu'ils entreprendront.

Aujourd'hui une des contraintes essentielles à l'utilisation durable des ressources ligneuses est l'insuffisance d'organisation de l'exploitation et des exploitants qui doivent s'orienter vers une professionnalisation de leur activité. Les arguments juridiques existent pour que les populations s'engagent dans une bonne organisation de la production, de l'exploitation et de l'utilisation des ressources forestières.

En effet la loi n° 95-004 fixant les conditions de la gestion des ressources forestières du 18 janvier 1995, détermine les conditions du partage des ressources entre l'Etat, les Collectivités territoriales et les particuliers. Elle détermine les conditions de gestion des différents domaines forestiers et les règles de leur protection et exploitation.

La loi n°95-003 portant organisation de l'exploitation, du transport et du commerce du bois du 18 janvier 1995, détermine des conditions d'une professionnalisation de l'exploitation forestière. Elle encourage la création et la gestion de domaines forestiers mieux aménagés en fixant des taux de faveur pour les forêts aménagées par rapport aux forêts sans aménagement. Enfin, elle encourage la création et la gestion de marchés ruraux de bois de chauffe avec l'appui de la Cellule Combustible Ligneux de la Stratégie d'Energie Domestique.

La loi n° 96-050 portant principes de constitution et de gestion du domaine des collectivités territoriales du 16 octobre 1996, détermine les conditions de la gestion de ces domaines. En son article 11, elle stipule que les Collectivités territoriales sont responsables de la gestion, de l'aménagement, de la conservation et de la sauvegarde de l'équilibre écologique de leur domaine. Ces textes de loi et les règlements qui les précisent et les confortent permettent aux populations consciemment engagées de réaliser un développement durable de leurs terroirs.

## 8.2 Mesures d'ordre technique et technologique

Ces mesures sont directes et indirectes en ce qu'elles visent à atténuer et/ou éliminer les menaces qui pèsent sur les ressources forestières de la zone Office du Niger. Elles supposent que le bois restera encore pour longtemps la source d'énergie la plus importante pour la satisfaction des besoins domestiques des populations.

Par conséquent toutes ces mesures doivent viser la restauration, la conservation, l'aménagement et l'utilisation durable des ressources forestières. Elles visent aussi la réduction ou élimination des causes de dégradation de ces ressources.

Enfin, elles visent la création de plantations forestières pour la production de bois et autres produits du bois ou du sous-bois : plantations individuelles et collectives. Nous les synthétisons dans le tableau ci-dessous.

**Tableau N° 62 : Mesures d'atténuation ou d'élimination des impacts négatifs sur les ressources forestières**

Impacts négatifs	Mesures d'atténuation ou d'élimination
1. Destruction de la végétation existante	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulgarisation des haies vives et des brise-vent</li> <li>• Reboisement, conservation des ressources</li> </ul>
2. Coupe des arbres et des arbustes pour la clôture des champs et des jardins maraîchers, coupe des feuilles pour l'alimentation du bétail	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulgarisation des clôtures en grillage et autres matériaux d'échange ;</li> <li>• Culture de plantes fourragères</li> </ul>
3. Surpâturage et surpiétinement dus au refoulement et l'augmentation des animaux de trait et du bétail transhumant : sur les pâturages	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensibilisation, intensification de l'élevage, de stockage du bétail et utilisation de la paille de riz et autres aliments du bétail.</li> </ul>
4. Diminution de la production de bois et des produits de la pharmacopée traditionnelle  Création d'auréoles de désertification autour des villes et des villages  Dégradation des forêts classées et autres réserves de flore et de faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vulgarisation des foyers améliorés, des réchauds à gaz et à pétrole, professionnalisation des exploitants et des exploitations, culture des plantes médicinales ;</li> <li>• Promotion de la foresterie rurale par la vulgarisation des techniques de DRS/CES ;</li> <li>• Aménagement des forêts villageoises ;</li> <li>• Promotion du reboisement communautaire.</li> <li>• Elaboration et mise en œuvre de plans d'aménagement des forêts classées et des réserves de faune et de flore avec la participation des populations riveraines</li> </ul>
5. Concentration des sels dans le sol	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lutte contre la salinisation. et la dégradation de la structure et texture des sols</li> <li>• Amendement des sols et bonne gestion des eaux (drainage)</li> <li>• Intensification des travaux de réhabilitation et de remise en état des canaux d'irrigation bonne gestion de l'eau</li> </ul>
6. Perte de fertilité des sols et chute constante du capital humique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recours aux engrais minéraux ou à la fumure organique</li> </ul>
7. Diminution drastique de la diversité biologique.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suivi phénologique, écologique et biologique des espèces menacées d'extinction et/ou rares ;</li> <li>• Implantation des parcelles de mise en défens création de zone de conservation spécifique de la diversité biologique dans les zones non aménagées</li> </ul>

### **8.3 Mesures d'ordre économique et de gestion**

Les mesures d'ordre économique et de gestion appliquée en prévision de la crise de bois dans le pays sont valables pour cette zone aussi. Il s'agit pour les mesures économiques, d'œuvrer pour la réduction de la consommation du bois à usage domestique par :

- La vulgarisation de technologies appropriées : foyers améliorés pour bois et pour charbon ;
- La promotion d'autres sources d'énergie domestique comme le pétrole, le gaz butane, le biogaz, les huiles végétales (huile de pourghère) etc.;
- La promotion des énergies nouvelles et renouvelables : solaire, hydraulique, éolienne, animale,
- Le développement des énergies conventionnelles : électricité, gaz naturel, hydrocarbures etc.

Les mesures relatives à une meilleure gestion des ressources ligneuses sont celles édictées par les lois et règlements du pays. Elles visent une gestion participative des formations naturelles notamment des forêts domaniales qui aujourd'hui font l'objet d'une forte agression par :

- L'institutionnalisation et la généralisation de l'agro-foresterie ;
- La gestion des terroirs villageois et inter-villageois ;
- La généralisation des travaux de conservation des eaux du sol ;
- La valorisation des connaissances locales en défense et restauration du sol ;
- La promotion de la foresterie villageoise et communautaire ;
- La réalisation de plantations d'arbres de grandes envergures partout où cela est possible à moindres coûts comme à l'Office du Niger.

**En effet des superficies importantes existeraient dans la zone de l'Office du Niger où, il est possible sans mettre en péril la riziculture de réaliser des plantations de grande productivité comme en témoigne celles de Siribala et Dougabougou. En plus il faut dire que les techniques sont maîtrisées grâce aux interventions précédentes du projet Bois de Village exécuté dans les années 1980 grâce au concours de la coopération des Pays-Bas au Mali.**

**Compte tenu de ces deux facteurs et de l'évolution du prix du bois dans la zones , il est urgent d'entreprendre une évaluation précise des superficies disponibles pour la plantation d'arbres dans le but de satisfaire les besoins locaux et d'exporter les excédents.**

### **8.4 Autres mesures**

Il existe certainement des mesures locales de conservation et/ou de production de ressources énergétiques qu'il conviendrait de rechercher et de développer. Dans la zone, les tiges de riz sont utilisées pour le chauffage de l'eau ou le fumage du riz. Cette ressource pourrait être valorisée par la production de briquettes en paille pressée.

En outre, il y a lieu de réserver une place de choix à la production de bois dans l'utilisation des terres. Le bois devenant une ressource rare et coûteuse, il convient de suivre l'évolution des formations végétales au sein d'un système de suivi écologique permanent. Pour ce faire l'Office du Niger devra mettre en place ou intégrer un Système d'Information Environnementale.

# ANNEXES



## Annexe I

LISTE DES 50 VILLAGES ECHANTILLON DES ENQUETES  
TRAFFIC CONSOMMATION DE BOIS ET MONOGRAPHIQUES

Zone d'Enquête ON	Type d'Enquête	Villages Aménagés	Villages non Aménagés	Total
I Zone Niono (33 villages)	Enquête Monographique Enquête consommation dans les villages et dans la ville de Niono	1 Sagnona N16 2 Koloni km26 3 Koyan (en Kouyé) 4 Moussa-Wéré 5 Mourdian-Coura 6 Wékintiguiba 7. Ngalamadian.	1. N'Dolla	
	Total 1	7	1	8
II Zone de Molodo (22 villages)	- Enquête Monographique - Enquête consommation	1. Cocody 2. Siby 3. Quinzambougou 4. Kangaba 5. Bakaye-Wéré	1. Faba Niendéba 2 Diara ka-Wéré	
	Total 2	5	2	7
III Zone de N'Débougou (25 villages)	Enquête monographique Enquête Consommation	1. Siengo 2 Nara 3 Medina-coura B3 4 Sigui-woucé B6 5 Fassoun	1 N'Dobougou	
	Total 3	5	1	6
IV Zone de Kouroumari (38 villages)	- Enquête monographique - Enquête consommation - Enquête Trafic à Diabali ville	1 Bamako-coura 2 Djenné-coura 3 Markala-coura 4 Niassoumana 5 Sokolo II 6 Sansanding-coura 7 Ségou-coura 8 Sokolo I	1 Wélengara 2 Singo Rangabé 3 Kandiourou 4 Kogoni- peuhl	
	Totale 4	8	4	12
V Zone de Macina (45 villages) Enquête monographique Enquête consommation Enquête Trafic à Macina ville.		1 kononga 2 Djidian 3 Lellégré 2 Koutiala-coura 3 Nara 6 Loutan-coura 7 Rassogoma 8 Kossouka 9 Zirakoro 10 Kankan 11 Nayo	1 Nassambougou 2 Djibala	
	Total 5	11	2	13
OVI Zones sucrières (22 villages)	- Enquête Monographique - Enquête Consommation - Evaluation des plantations des zones sucrières	1 Usine Dougabougou 2 Usine Siribala	1 Dougabougou 2 Siribala 3 Banougou 4 Kalasolibougou	
	Total 6	2	4	6

**Annexe 2**  
**ENQUETE MONOGRAPHIQUE DE VILLAGE**

**1. Localisation du village**

Cercle de.....  
 Arrondissement de ..... Commune de.....  
 Village de.....  
 Secteur de développement de .....  
 Sous- secteur de développement de.....  
 Limites géographique et aspects physiques.....

Est..... Accidentée.....  
 Ouest..... Bas-fond.....  
 Sud..... Glacis.....  
 Nord.....

**2. Démographie :**

Nombre d'habitant..... Femmes..... Hommes.....  
 Nombre de familles.....  
 Taille du village : Nombre de concessions (gâ).....  
 Population active..... Femmes..... Hommes.....  
 La population est-elle sédentaire Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /  
 ou nomade Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /  
 Composition Ethnique du village :

1 \_\_\_\_\_ 3 \_\_\_\_\_  
 2 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_

**Mouvements de la population**

Exode : Nul \_\_\_\_\_ Faible \_\_\_\_\_ Saisonnier \_\_\_\_\_ Définitif \_\_\_\_\_  
 Destination : Local \_\_\_\_\_ National \_\_\_\_\_ Etranger \_\_\_\_\_

Le village a-t-il donné naissance à d'autres villages administrativement indépendants Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui lesquels \_\_\_\_\_

Faites-vous des échanges commerciaux avec d'autres villages ?

Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui quels types de produits ?

Achetés \_\_\_\_\_ Vendus \_\_\_\_\_

**3. Systèmes de Production**

**Agriculture :**

Quels sont les principaux produits cultivés ? \_\_\_\_\_

Outre les terres actuellement exploitées y a-t-il d'autres disponibles? Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui préciser leur localisation par rapport au village \_\_\_\_\_

Si Non pourquoi ? \_\_\_\_\_

Faites-vous des nouveaux défrichements ? Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui pour quels types de cultures ? \_\_\_\_\_

Préciser les superficies annuellement défrichées \_\_\_\_\_

Le défrichement est-il annuel ? Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

bisannuel Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Autres (préciser) \_\_\_\_\_

3.2 Elevage : mode d'élevage dans le village code (4 à 1)

1. Elevage intensif Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

2. Elevage nomade Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

4. Transhumance Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

du..... au.....

Avec quels types de matériaux sont clôturés les parcs à bétail ?

- Banco Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

- Grillage Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

- Bois Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/ Si Oui

Quelles espèces ? \_\_\_\_\_

Combien de parcs à bétail en bois existe dans le village ? ..... pendant combien de temps dure une clôture en bois ? .....

Dans l'alimentation du bétail utilisez-vous des feuilles d'arbre ?

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/ Si Oui quelles sont les espèces ? \_\_\_\_\_

prisées \_\_\_\_\_

Dans quelles zones sont-elles exploitées ?

. Terroir villageois Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui localisation \_\_\_\_\_

. Forêt classée Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui localisation \_\_\_\_\_

. Terroir d'autrui Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui localisation \_\_\_\_\_

3.3 Le maraîchage : le maraîchage est-il pratiqué dans votre village ? Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui Par qui ?

1. Les Hommes, individuellement Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

2. Les Femmes individuellement Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

3. Les Hommes en association Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

4. Les Femmes en association Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Les produits du maraîchage sont-ils commercialisés ?

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui à qui sont-ils vendus ? \_\_\_\_\_

A qui profite les revenus ? \_\_\_\_\_

Avec quels types de matériaux sont clôturés les jardins maraîchers.

. Grillage Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

. Haie vive Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

. Haie morte Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Combien de jardins maraîchers existe dans le village ? \_\_\_\_\_

3.4 Pêches : La pêche est-elle pratiquée ?

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui comment ?

Collective

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Individuelle

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Lieu \_\_\_\_\_

Espèces (Langue Bambara/ou autres) \_\_\_\_\_

Utilisation des Produits : . Consommés Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Vendus Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Le poisson est-il fumé ? Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui avec quoi le poisson est fumé ? \_\_\_\_\_

3.5 Exploitation forestière :

## 3.5.1 Quels usages faites-vous du bois

1. Bois d'œuvre            Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 2. Bois de service        Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 3. Bois de chauffe        Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 4. Autres                    Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

## 3.5.2 D'où proviennent les bois exploités pour les besoins du village ?

1. Terroir du village    Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 Si Oui la localisation \_\_\_\_\_  
 La distance approximative par rapport au village.....  
 2. Terroir d'autre village Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 Si Oui Terroir de quels \_\_\_\_\_  
 Villages \_\_\_\_\_ Localisation \_\_\_\_\_ et distance approximative.....  
 . Forêts classées ?    Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 Si Oui localisation \_\_\_\_\_  
 Plantations              Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 Si Oui lesquelles.....  
 Leur situation géographique..... et les distances approximatives..... leurs superficies.....

## 3.5.3 Qui exploite le bois (code 3 à 1)

1. Les hommes            Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 2. Les femmes            Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

## 3.5.4 Usage du bois exploité

1. Usage domestique    Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 2. Usage industriel      Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 3. Usage artisanal      Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Qui exploite le bois à usage domestique ?

- . Les Hommes            Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 . Les Femmes            Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Qui vend le bois à usage commercial ?

- . Les villageois        Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 Si Oui pour quelle quantité..... (jour/mois)  
 . Les étrangers        Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui pour quelle quantité..... (jour/mois)

Quelles sont les espèces les plus exploitées dans la zone ?

Prisées \_\_\_\_\_

Appréciées \_\_\_\_\_

Peu Appréciées \_\_\_\_\_

(Préciser le nom des espèces en Bambara ou autres langues)

3.5.5 Les besoins en bois sont-ils satisfaits ?

1. Pas du tout \_\_\_\_\_

2. Partiellement \_\_\_\_\_

3. Entièrement \_\_\_\_\_

Quelles solutions proposez-vous pour satisfaire les besoins en bois \_\_\_\_\_

4. Quels ont été les changements intervenus dans vos besoins énergétiques durant les 10 à 15 années passées ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Quelles alternatives ou options envisagez-vous dans le future pour la satisfaction des besoins énergétique de :

- votre village \_\_\_\_\_

- votre commune ou secteurs de développement \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Observations de l'enquêteur



Si non comment varie t- elle selon les saisons ?

. Le froid pour quelle quantité ? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ . La chaleur pour quelle  
 quantité ? \_\_\_\_\_

. L'hivernage pour quelle quantité ? \_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_

Utilisez-vous le foyer amélioré Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui quels types

- |                            |           |           |           |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| . 3 pierres améliorées     | Oui \___/ | Non \___/ |           |
| . Portables métalliques    | Oui \___/ | Non \___/ |           |
| . Daamu                    |           | Oui \___/ | Non \___/ |
| . Wassa                    | Oui \___/ | Non \___/ |           |
| . Teliman mixte n°3 et n°5 | Oui \___/ | Non \___/ |           |

### 1.2 Le gaz butane :

- Il est utilisé pour quelle fin ?.....
- Quelle est la quantité consommée par mois ?.....
- Depuis combien de temps l'utilisez-vous ?.....

Comment est-il obtenu ?

- |                            |           |           |
|----------------------------|-----------|-----------|
| 1. Par Don ou Legs         | Oui \___/ | Non \___/ |
| 2. Par achat               | Oui \___/ | Non \___/ |
| Si Oui à combien de francs |           |           |
| 3. Qui achète ?            |           |           |
| Homme                      | Oui \___/ | Non \___/ |
| Femme                      | Oui \___/ | Non \___/ |

### 1.3. Réchaud à Pétrole :

- Il est utilisé pour quelle fin ?.....
- Quelle est la quantité consommée par mois ?.....
- Depuis combien de temps l'utilisez-vous ?.....
- Comment est-il obtenu ?

- |                                  |           |           |
|----------------------------------|-----------|-----------|
| 1. Par Don ou Legs               | Oui \___/ | Non \___/ |
| 2. Par achat                     | Oui \___/ | Non \___/ |
| Si Oui à combien de francs _____ |           |           |
| 3. Qui achète ?                  |           |           |
| Homme :                          | Oui \___/ | Non \___/ |
| Femme :                          | Oui \___/ | Non \___/ |
| Homme et Femme                   | Oui \___/ | Non \___/ |

### 1.4 Autres

- Il est utilisé pour quelle fin ? \_\_\_\_\_ - Quelle est la quantité consommée  
 par mois ?.....
  - Depuis combien de temps l'utilisez-vous ?.....
  - . Electricité
- |  |           |           |
|--|-----------|-----------|
|  | Oui \___/ | Non \___/ |
|--|-----------|-----------|

Si Oui combien coûte-t-elle ? \_\_\_\_\_  
 en francs CFA dans le mois ? \_\_\_\_\_  
 Prix de la facture mensuelle ? \_\_\_\_\_

Comment est-elle utilisée (quantité par mois) ? \_\_\_\_\_

2. Quels ont été les changements intervenus dans votre besoin énergétique durant les 10 à 15 années passées ? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Quelles alternatives ou options envisagez-vous dans le future pour la satisfaction des besoins énergétiques de :

votre ménage \_\_\_\_\_

votre village \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ votre commune ou

secteur de développement \_\_\_\_\_

4. Observations de l'enquêteur



## Annexe 4

## FICHE D'ENQUÊTE SOCIO-ECONOMIQUE :

(ficher Exploitant forestier)

1. Etes-vous exploitant de bois Oui \ \_\_\_ / ou Non \ \_\_\_ /  
 ou revendeur de bois Oui \ \_\_\_ / ou Non \ \_\_\_ /  
 Si Oui depuis combien de temps ? \_\_\_\_\_

2. Dans quelle zone exploitez-vous du bois ? \_\_\_\_\_

3. Dans quelle zone vous ravitaillez-vous en bois ? \_\_\_\_\_

4. Distance approximative du lieu de provenance du bois par rapport au village \_\_\_\_\_

5. Combien y a-t-il d'exploitants résidant au village ? Homme \ \_\_\_ / Femme \ \_\_\_ /

1. Combien y a-t-il de revendeurs de bois résidant au village ? Homme \ \_\_\_ / Femme \ \_\_\_ /

7. Si vous êtes exploitant combien de temps passez-vous à cette activité.

. Combien de mois dans l'année \ \_\_\_ /

. Combien de jours par mois à peu près \ \_\_\_ /

. Utilisez-vous une main d'œuvre complémentaire

Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui mode de rémunération \_\_\_\_\_

. Vendez-vous le produit sur le lieu de coupe Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

. Au marché Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ / ;

. en bord de route Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

. Vous vendez en fagot Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Ou en sac de charbon Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui combien par jour \_\_\_\_\_ par mois \_\_\_\_\_

. Vous vendez en vrac (en bûche ou en tas) Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui Combien par jour \_\_\_\_\_ par mois \_\_\_\_\_

. Quelle qualité de bois est-elle exploitée :

bois vert Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

bois mort Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

8. Si vous êtes commerçant revendeur comment vous ravitaillez-vous

. Dans quels marchés ? \_\_\_\_\_

. Bord de route ? \_\_\_\_\_

. Chantier de coupe ? \_\_\_\_\_

. Etes-vous en contact avec des revendeurs d'autres localités Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui combien ? \_\_\_\_\_ Dans quelles localités \_\_\_\_\_

. Quel type de contrat existe t-il entre vous ? \_\_\_\_\_

9. Avez-vous des difficultés pour s'approvisionner en bois

Oui \ \_\_\_ / Non \ \_\_\_ /

Si Oui les quelles \_\_\_\_\_

10. Quels moyens utilisez-vous pour le transport du bois ?

- . Automobile Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 . Ane Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 . Charrette Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 . Pirogue Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 . Vélo Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/  
 . Piéton Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

11 Etes-vous en Association dans le cadre de votre activité ?

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui pour quelles raisons ? \_\_\_\_\_

12 Avez-vous une idée des quantités :

. Exploitées-en : + saison sèche : \_\_\_\_\_  
 bois/jour \_\_\_\_\_ ; charbon/jour \_\_\_\_\_  
 + saison pluvieuse : \_\_\_\_\_

bois/jour \_\_\_\_\_ ; charbon/jour \_\_\_\_\_

. Vendues en : + saison sèche : \_\_\_\_\_

bois/jour \_\_\_\_\_ ; charbon/jour \_\_\_\_\_

+ saison pluvieuse : \_\_\_\_\_

bois/jour \_\_\_\_\_ ; charbon/jour \_\_\_\_\_

13. Pensez-vous que ce revenu rémunère bien votre travail par rapport à vos activités de riziculture ou de maraîchage

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui pourquoi ? \_\_\_\_\_

14. Pensez-vous pour suivre longtemps cette activité d'exploitant ou de revendeur de bois Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui pour quoi ? \_\_\_\_\_

Si Non pour quoi ? \_\_\_\_\_

15. Selon vous quelles sont les espèces les plus exploitées (en bambara) \_\_\_\_\_

Et celles les plus prisées par la population (en bambara) \_\_\_\_\_

16. Appliquez-vous à votre niveau des règles pour la coupe de la forêts

. Règles traditionnelles Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui lesquelles \_\_\_\_\_

modernes (Etat) Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Oui citez quelques exemples de règles \_\_\_\_\_

. Règles

17. Les besoins en bois sont-ils satisfaits ?

Oui \\_\_\_/ Non \\_\_\_/

Si Non quelles solution proposez-vous pour satisfaire les besoins en bois ? \_\_\_\_\_

18. Pouvez-vous donner les raisons réelles de votre engagement dans l'activité d'exploitant ou de revendeur de bois énergie

9. Observations de l'enquêteur

## Annexe 5

## ENQUETE TRAFFIC DE BOIS ENERGIE ENTRANT EN VILLE

Axe de :		Numérq d'ordre des Entrées														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Type de produits	Bois de feu															
	Charbon															
Propriétaire	Homme (H) Femme (F)															
Moyen de Transport Utilisé	C.S.Remorque															
	Camion															
	V Bâchée															
	Charrette															
	2R(vélo)															
	Piéton															
	Pirogue															
	Ane															
Chargement	Complet															
	Accessoire															
Conditionnement bois	Fagots															
	Bûches en vrac															
Lieu de provenance et de chargement	Village															
	Arrondis.															
	Dis.appro															
	Chantier coupe															
	Bord de roule															
Type Véhicule à Moteur	Marque															
	Modèle															
	N° d'imatricula tion															
	Charge utile en tonne															

RESULTATS DE L'ENQUETE MONOGRAPHIQUE DES VILLAGES

Cercle	Commune	Zone	Localité	Nom	Populati on	Production	Défrich ement	élevage	maraiçag e	Pêche	Utilisation	Exploitant	Satisfaction
					Tion	Agricole	Chem				Bois	Bois	Besoins
Macina	Kolongo	A	Village	Lellegre	163	Riz	Non	Extensif	oui	Oui	Bois	Hom fem	Non
Macina	Kolongo	A	Village	Nayo	1997	riz_mil	Oui	Transhum	oui	Non	Be	Femme	Non
Macina	Kolongo	A	Village	Djidjan	1054	Riz	Non	Transhum	oui	Oui	Bs Be	Hom fem	Non
Macina	Kolongo	A	Village	Loutancoura	1249	Riz	Non	Nomade	oui	Oui	Be	Homme	Par
Macina	Kokry	A	Village	Zirakoro	2215	Riz	Non	Extensif	oui	Non	Be	Homme	Non
Macina	Bokywere	A	Village	Komoga	1637	riz_mil	Non	Transhum	oui	Non	Be	Femme	Non
Macina	Kolongo	A	Village	Kossouga	1319	riz_mais	Non	Extensif	oui	Oui	Be	Hom fem	Nd
Macina	Kokry-centre	A	Village	Kankan	763	Riz	Non	Intensif	oui	Oui	Be	Nd	Non
Macina	Kokry-centre	A	Village	Naran	911	Riz	Non	Transhum	oui	Oui	Be	Homme	Non
Macina	Bokewere	A	Village	Rassokoma	702	riz_mil	Non	Transhum	non	Oui	Be	Femme	Non
Macina	Kokry-centre	A	Village	Koutialacoura	735	Riz	Non	Mixte	oui	Non	Be	Homme	Non
Niono	Mariko	A	Village	Siby	915	Riz	Non	Intensif	oui	Non	bo be	Homme	Par
Niono	Mariko	A	Village	Cocody	667	Riz	Non	Nomade	oui	Non	Be	Homme	Non
Niono	Mariko	A	Village	Bakayewere	382	Riz	Non	Transhum	oui	Non	Be	Hom fem	Non
Niono	Mariko	A	Village	Kanganba	1321	Riz	Non	Intensif	oui	Non	Be	Homme	Non
Niono	Kala siguida	A	Village	Quinzambougou	1534	Riz	Non	Intensif	oui	Non	Be	Homme	Non
Niono	Yerédon sagnona	A	Village	Welaniguita	1748	Riz	Non	Nomade	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Niono	A	Village	Mouroudian coura	497	Riz	Non	Nomade	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Niono	A	Village	Koloni	3355	Riz	Non	Transhum	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Niono	A	Village	Moussawere	1156	Riz	Oui	Nomade	oui	Oui	bs be	Homme	Non
Niono	Niono	A	Village	Koyan	1191	Riz	Non	Mixte	oui	Oui	bs be	Hom fem	Non
Niono	Yerédonsagnona	A	Vill	Saniona	1511	Riz	Oui	Intensif	oui	Oui	Be	Hom fem	Non
Niono	Niono	A	Village	Galamadian	442	Riz	Non	Nomade	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Sirifila boundi	A	Village	Fassoun	2345	Riz	Oui	Transhum	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Sirifila boundi	A	Village	Siguwouce	1169	Riz	Non	Transhum	oui	Oui	bo bs be	Hom fem	Non
Niono	Sirifila boundi	A	Village	Siengo	2320	Riz	Non	Transhum	oui	Oui	Be	Homme	Non

Niono	Sirifila boundi	A	Village	Medinacoura	2635	Riz	Non	Transhum	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Sirifila Boundi	A	Village	Nara	1094	Riz	Non	Transhum	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Sokolo1	A	Village	Sokolo1	1956	Riz	Oui	Intensif	oui	Oui	Be bs	Homme	Par
Niono	Dogofry	A	Village	Sansandingcoura	2615	Riz	Oui	Intensif	oui	Oui	Bs be	Homme	Non
Niono	Dogofry	A	Village	Djenecoura	1561	Riz	Non	Intensif	oui	Oui	Bs-be	Nd	Non
Niono	Sokolo2	A	Village	Sokolo2	2330	Riz	Oui	Intensif	oui	Oui	Bs be	Homme	Par
Niono	Dogofry	A	Village	Marakalacoura	1225	Riz	Non	Nd	oui	Oui	Be	Femme	Par
Niono	Yéredonsagnona	A	Village	Niessouniana	1201	Riz	Non	Intensif	oui	Oui	Bo bs be	Homme	Par
Niono	Diabaly	A	Village	Segoucoura	1016	Riz	Oui	Intensif	oui	Non	Bo bs be	Homme	Par
Niono	Dogofry	A	Village	Bamakocoura	372	Riz	Non	Intensif	oui	Non	Bs be	Homme	Par
Macina	Kolongo	NA	Village	Nassambougou	248	Mil	Non	Intensif	oui	Non	Be	Femme	Par
Niono	Niono	NA	Village	N'Dola	506	Mil	Oui	Nomade	non	Non	Be	Hom fem	Oui
Niono	Mariko	NA	Village	Fabaniédela	203	Riz	Non	Non	oui	Non	Bo be	Homme	Oui
Niono	Mariko	NA	Village	Diarakawere	275	Riz	Non	Non	oui	Non	Bo be	Homme	Oui
Niono	Toridagako	NA	Village	N'dobougou	1253	Mil	Oui	Nomade	oui	Oui	Be	Homme	Non
Niono	Diabaly	NA	Village	Welengara	340	Mil	Oui	Intensif	non	Non	Bo be	Hom Fem	Par
Niono	Sokolo	NA	Village	Singo Rangabe	383	Riz	Non	Intensif	oui	Oui	Bs be	Homme	Oui
Niono	Sokolo	NA	Village	Kandjourou	295	Mil	Non	Intensif	non	Non	Bs be	Homme	Par
Niono	Diabaly	NA	Village	Kogonipcul2	465	Riz	Oui	Intensif	oui	Oui	Bs be	Femme	Par
Macina	Kolongo	NA	Village	N'Djibala	526	Mil	Non	Intensif	oui	Non	Be	Enfts Fem	Non
Ségu	Dougabougou	NA	Ville	Dougabougou	8658	riz_canne	Non	Non	non	Non	Be	Hom fem	Non
Niono	Siribala	NA	Ville	Siribala	5143	riz_canne	Non	Intensif	oui	Oui	Be	Hom fem	Par
Ségu	Dougabougou	NA	Village	Banougou	527	mil_maïs_riz	Non	Intensif	non	Non	Bs be	Hom fem	Non
Niono	Siribala	NA	Village	Kalassôlibougou	389	mil_arach_riz	Oui	Intensif	oui	Non	Bo bs be	Femme	Oui
Niono	Niono	A	Ville	Niono	18587	Riz	Oui	Mixte	oui	Oui	Bo bs be	Homme	Non
Macina	Macina	A	Ville	Macina	5529	Riz	Oui	Transhum	oui	Oui	Bo bs-be	Hom fem	Oui
Niono	Diabaly	A	Ville	Diabaly	8375	Riz	Oui	Mixte	oui	Oui	Bo bs be	Hom fem	Non

Légende : voir page suivante

Légende de la page précédente

Nd : non déterminé

A : zone aménagée

Na : zone non aménagée

Satisfaction des besoins en bois du village

oui: les besoins sont satisfaits

non: les besoins ne sont pas satisfaits

par: besoins partiellement satisfaits

Défrichement :

oui = défrichements tous les an

non = défrichements sporadiques

Pêche:

oui: le village pratique la pêche

non: le village ne pratique pas la pêche

Elevage

non: le village ne pratique pas l'élevage

Maraîchage

oui: le village pratique le maraîchage

non: le village ne pratique pas le maraîchage

## RESULTATS ENQUETES TRAFIC DE BOIS DANS LES VILLES

Ville	Année	Moyen Transport	Produit	Quantité			Moyenne	unité	Axes
				SF	SS	SPme			
Niono	1998	S-remorque	Bois	0	0,1		0,05	Tonnes	Ségou
Niono	1998	Camion	Bois	56	50,5		53,25	Tonnes	Molodo_Ségou_Monimpébougou
Niono	1998	Bâchée	Bois	19,9	6,7		13,3	Tonnes	Molodo_Ségou
Niono	1998	Minicar	Bois	0	0,1		0,05	Tonnes	Ségou
Niono	1998	Tracteur	Bois	20	0		10	Tonnes	Monimpébougou
Niono	1998	Charrette	Bois	456	229,2		342,6	Tonnes	Molodo_Ségou_Minimpé-Tiemaba
Niono	1998	Deux roues	Bois	3,9	2		2,95	Tonnes	Molodo_Ségou_Minimpé-Tiemaba
Niono	1998	Pousse-pous	Bois	0	0		0	Tonnes	
Niono	1998	Piéton	Bois	0,6	0,1		0,35	Tonnes	Ségou_Molodo_Tiemaba
Niono	1998	Ane	Bois	0	0		0	Tonnes	Monimpébougou
Niono	1998	S-remorque	Charbon	0	3,3		1,65	Tonnes	Segou
Niono	1998	Camion	Charbon	0	0,7		0,35	Tonnes	Segou
Niono	1998	Bâchée	Charbon	0	0,4		0,2	Tonnes	Segou
Niono	1998	Charrette	Charbon	0	1,6		0,8	Tonnes	Molodo_Segou_Minimpé-Tiemaba
Niono	1998	Deux roues	Charbon	0	0		0	Tonnes	
Niono	1998	Piéton	Charbon	0	0		0	Tonnes	
Niono	1998	Ane	Charbon	0	0		0	Tonnes	
Macina	1998	S-remorque	Bois	0	0		0	Tonnes	
Macina	1998	Camion	Bois	0	0		0	Tonnes	
Macina	1998	Bâchée	Bois	0	0		0	Tonnes	
Macina	1998	Tracteur	Bois	0	0		0	Tonnes	
Macina	1998	Charrette	Bois	141,6	41,3		91,45	Tonnes	Kama_Monimpé_Kokry_Tinemba_Djimidiata
Macina	1998	Deux roues	Bois	2,4	0,4		1,4	Tonnes	Kama_Monimpé_Kokry_Tinemba
Macina	1998	Pousse-pou	Bois	0	0		0	Tonnes	
Macina	1998	Piéton	Bois	7,2	5		6,1	Tonnes	Kama_Monimpé_Kokry_Tinemba
Macina	1998	Pirogue	Bois	0	1,3		0,65	Tonnes	Dimidiata
Macina	1998	Ane	Bois	31	0		15,5	Tonnes	Kama_Tinemba
Macina	1998	Charrette	Charbon	6,7	0,3		3,5	Tonnes	Tinemba
Macina	1998	Deux roues	Charbon	0	0		0	Tonnes	





## RESULTAT ENQUETE CONSOMMATION DANS LES VILLES ET VILLAGE

### Exemple de Kanoga dans le secteur de KéMacina

Ménage	Zone	Secteur	Localisation	Village	Nat. Produit	Collecteur	Lieu	Distance lieu collecte (km)	Moyen Transport	Achat par	QT CONS (kg)			Total.	Utilisatio n F A	Autres sources
											Saison Seche	Saison Froide	Saison Pluvieuse			
1	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	VELO	-	375	750	375	5625	-	-
2	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
3	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
4	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
5	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
6	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
7	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
8	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
9	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
10	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	1125	1500	13875	-	-
11	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
12	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	VELO	-	375	750	375	5625	-	-
13	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-
14	A	Kemacina	Macina	Konoga	BC	F	Bokywere	5	CH	-	750	750	750	9000	-	-

Légende :

i...n Pas de réponse  
 A Ménage enquêté  
 NA village zone aménagée  
 BO village zone non aménagée  
 BS bois d'œuvre  
 BC bois de service  
 H bois énergie  
 F homme  
 F femme

CH charrette  
 2R deux roues  
 Pe piéton  
 Pi pirogue  
 Pp pousse-pousse  
 An  
 Ane

## RESULTATS ENQUETES CONSOMMATION DE BOIS

Zone	Localité	Nom	Population	Année	NB_ménages Par village	Nb ménages Enquêtes	cons ménages enquêtes	Com/moy/ ménage	Com_bois	com/hab par an	Nombre Exploitants
A	Village	Sagnona	1511	1998	116	10	64,64	6,46	749,82	0,50	
A	Village	Koloni	3355	1998	237	24		5,00	1 185,99	0,35	
A	Village	Koyan	1191	1998	79	10	95,29	9,53	752,79	0,63	
A	village	Moussa wéré	1156	1998	95	10	109,4	10,94	1 039,30	0,90	
A	village	Mouridian-coura	2328	1998	110	10	87,64	8,76	964,04	0,41	
A	village	Weleniguila	1748	1998	109	10	74,22	7,42	809,00	0,46	
A	village	N'Galamadjan	442	1998	26	9	82,7	9,19	238,91	0,54	
A	village	Cucody	667	1998	40	9	48,38	5,38	215,02	0,32	
A	village	Siby	915	1998	82	9	40,33	4,48	367,45	0,40	1
A	village	Quinzambou.	1534	1998	145	12	90,52	7,54	1 093,78	0,71	
A	village	Kangaba	1321	1998	110	11	52,25	4,75	522,50	0,40	
A	village	Bakaye-wéré	882	1998	28	10	48,65	4,87	136,22	0,15	
A	village	Siengo	2320	1998	212	21	185,1	8,81	1 868,63	0,81	
A	village	Naran	911	1998	110	11	64,95	5,90	649,50	0,71	3
A	village	Madina-coura	2635	1998	323	32	262,4	8,20	2 648,60	1,01	
A	village	Sigui-woucé	1169	1998	87	10	104,1	10,41	905,67	0,77	
A	village	Fassoun	2345	1998	229	23	206,5	8,98	2 056,02	0,88	
A	village	Bamako-coura	372	1998	46	10	138,9	13,89	638,94	1,72	2
A	village	Djenné-coura	1561	1998	100	10	113,4	11,34	1 134,00	0,73	
A	Village	Markala-coura	1225	1998	105	11	172,3	15,66	1 644,68	1,34	1
A	Village	Njéssoumana	1201	1998	165	16	65,74	4,11	677,94	0,56	
A	Village	Sokoloz	2330	1998	114	11	45,45	4,13	471,03	0,20	
A	Village	Sansandincoura	2615	1998	172	17	216,5	12,74	2 190,47	0,84	1
A	Village	Ségou-coura	1016	1998	83	10	57,79	5,78	479,66	0,47	
A	Village	Sokolol	1956	1998	86	10	36,18	3,62	311,15	0,16	
A	Village	Kononga	1637	1998	135	14	65,97	4,71	636,14	0,39	
A	Village	Didian	1054	1998	77	10	95,75	9,58	737,28	0,70	
A	village	Lellégré	163	1998	17	10	83,37	8,34	141,73	0,87	
A	village	Koutala-coura	753	1998	74	10	92,16	9,22	681,98	0,91	

A	village	Nara	1094	1998	105	11	94,74	8,61	904,34	0,83	
A	village	Loutan-coura	1249	1998	110	11	83,3	7,57	833,00	0,67	
A	village	Rassogoma	702	1998	110	11	62,28	5,66	622,80	0,89	
A	village	Kossouka	1319	1998	115	9	68,31	7,59	872,85	0,66	
A	village	Zirakoro	2215	1998	219	21	170	8,10	1 772,86	0,80	
A	village	Kankam	763	1998	79	10	120,8	12,08	954,32	1,25	
<b>Sous total</b>			<b>49655</b>		<b>4050</b>	<b>443</b>	<b>3520,11</b>	<b>279,35</b>	<b>31 908,41</b>	<b>0,64</b>	
NA	Village	N'Dolla	506	1998	44	10	116,3	4,40	511,72	1,01	
NA	Village	Faba Niendéla	203	1998	14	10	37,78	1,40	52,89	0,26	
NA	Village	Diarraka W'éré	275	1998	12	10	44,68	1,20	53,62	0,19	
NA	Village	N'Dobougou	1233	1998	109	10	50,07	10,90	545,76	0,44	1
NA	Village	Wellengara	340	1998	35	10	124,2	3,50	434,70	1,28	3
NA	Village	Singo-Rangabé	383	1998	50	10	94,7	5,00	473,50	1,24	2
NA	Village	Kandiorou	295	1998	18	2	17,33	9,00	155,97	0,53	
NA	Village	Kogoni-peulh II	465	1998	74	9	29,52	8,22	242,72	0,52	
NA	Village	Nassambougou	248	1998	14	9	60,73	1,56	94,47	0,38	
NA	Village	N'Djibala	526	1998	30	9	68	3,33	226,67	0,43	
NA	Village	Nayo	1997	1998	113	10	47,52	11,30	536,98	0,27	
NA	Village	Banougou	597	1998	42	10	97,2	4,20	408,24	0,68	
NA	Village	Kalasoïbougou	389	1998	22	10	108	2,20	237,60	0,61	
<b>Sous total</b>			<b>7477</b>		<b>577</b>	<b>119</b>	<b>896,03</b>	<b>66,21</b>	<b>3 974,83</b>	<b>0,53</b>	<b>6</b>
A	Ville	Niono	18587	1998	2175	109	441,5	4,42	9 613,5	0,52	
A	Ville	Macina	5529	1998	512	50	507,4	10,15	5 196,6	0,94	
A	Ville	Diabaly	8375	1998	548	53	444,7	8,39	4598	0,55	
NA	Ville	Stribala	5143	1998	707	69	207,4	3,91	2 121	0,41	3
NA	Ville	Dougabougou	8658	1998	1063	53	776	11,25	15 564	1,8	
<b>Sous total</b>			<b>46292</b>		<b>5005</b>	<b>334</b>	<b>2417</b>	<b>40,60</b>	<b>37093,05</b>	<b>0,80</b>	<b>3</b>
<b>Total</b>			<b>103424</b>		<b>9632</b>	<b>896</b>			<b>72976</b>	<b>0,7</b>	<b>17</b>

## BIBLIOGRAPHIE

MRNE/DNEF : Projet Inventaire des ressources Ligneuses au Mali- Synthèses régionales  
Sept1991, 325pages

MRNE/DNEF : Projet Inventaire des ressources Ligneuses au Mali- Monographie des cercles  
de Ségou, Niono et Macina

MDRE/DNAER : Manuel de création des marchés ruraux de bois Février 1997 ; 31 pages

MEPI/DNSI : Recensement général de la Population et de l'Habitat- Résultats provisoires  
juin 1998 ;58 pages

MDRE/DNEF Schéma Directeur d'Approvisionnement de Bamako- Etude  
exploratoire-Juin 1995 ; 25 pages

MNEH/MDRE/SED/CCL : Analyse du secteur de l'Energie domestique, Avril 1996,  
64 pages

PNUE : L'étude d'impact sur l'environnement cadre pour l'Afrique ;Juin1994

Lassine Diarra : Etude Environnementale de l'Office du Niger- Aspects écologiques (Rapport  
provisoire) Août 1998.

Hamady N'Djim : Etude Environnementale de l'Office du Niger- Aspects Gestion de l'eau  
(Rapport provisoire) Août 1998

Mamadou Traoré DR : Etude Environnementale de l'Office du Niger- Aspects Santé humaine  
(Rapport provisoire) Août 1998

Mamadou K N'Diaye DR : Etude Environnementale de l'Office du Niger- Aspects Hydro-  
système et productivité des sols (Rapport provisoire) Août 1998

Mamadou Diawara DR : Etude Environnementale de l'Office du Niger- Appui sur la  
spécificité genre (Rapport provisoire) Août 1998

Mamadou D Traoré : Etude Environnementale de l'Office du Niger- Aspects Elevage  
(Rapport provisoire) Août 1998

SOCEPI : Etude Environnementale de l'Office du Niger- Aspects Utilisateurs des Ressources  
Naturelles (Rapport provisoire) Août 1998

Malick L Sylla DR :Evaluation rapide de la productivité et de la production des formations  
végétales : Bassins de Bamako et Ségou Juillet 1997

J Genet et all/ Probabilité statistiques et sondages SOFIAC-ALLAIN-ELBEUF édit.1974,  
320 pages

MEE/DNEF : Etude filière d'approvisionnement des cinq principales villes du Mali en  
produits forestiers- Synthèse Mai 1992, 145 pages.