

Langue : FRANÇAIS

Original : Français



**GROUPE DE LA BANQUE
AFRICAIN DE DÉVELOPPEMENT**

PROJET : Programme de développement de l'irrigation- Phase I

PAYS : MALI

RÉSUMÉ DE L'ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL

Août 2008

TABLE DES MATIERES

1. Introduction	3
2. Description et justification du programme	3
2.1 Description des activités du programme	3
2.2 Description de la zone de l'étude:	6
2.3 Justification du programme:	7
3. Cadre politique, légal et administratif	7
3.1 Politique environnementale du Mali	7
3.2 Politiques environnementales et sociales de la Banque.....	8
3.3 Politiques du Mali touchant le secteur rural	9
3.4 Le Cadre institutionnel	9
3.5 Conventions internationales	10
4. Description de l'environnement sur les sites du programme	10
4.1 Dans la zone de Maninkoura	10
4.2 Dans la zone du Moyen Bani.....	12
4.3 Dans la zone de Djenné	13
5. Solutions de rechange du projet	13
5.1 Dans la zone de Maninkoura	13
5.2 Dans la zone du Moyen Bani.....	14
5.3 Dans la zone de Djenné.....	14
6. Impacts potentiels et mesures d'atténuation et de bonification.....	14
6.1 Dans la zone de Maninkoura	14
6.2 Dans la zone du Moyen Bani:	15
6.3 Dans la zone de Djenné:	15
6.4 Mesures de bonification et d'atténuations.....	17
7. Gestion du risque environnemental	18
8. Programme de suivi.....	19
9. Consultations publiques et diffusion de l'information	19
10. Initiatives complémentaires.....	20
11. Conclusion.....	20
12. Références et contacts	21
ANNEXE 1: Cartes des zones du projet.....	23
ANNEXE 2: Tableaux sur la qualification des impacts	25

(i) LISTE DES ACRONYMES

(ii)

(iii)	ABN	Autorité du Bassin du Niger
(iv)	CES/DRS	Conservation et défense et restauration des sols
(v)	CLE	Comité locaux de l'Eau
(vi)	CMB	Commission Internationale des grands barrages
(vii)	GIRE	Gestion intégrée des ressources en eau
(viii)	EIES	Étude d'impact sur l'environnemental
(ix)	GIPD	Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs
(x)	PAPIM	Projet de mise en valeur de la Plaine de Maninkoura
(xi)	PGES	Plan de Gestion Environnementale et Sociale
(xii)	PDRI	Programme de développement Rural Intégré de Djenné
(xiii)	PMB	Projet de Mise en valeur des Plaines du Moyen Bani

1. Introduction

1.1 Le Programme de Développement de l'Irrigation (PDI) a comme objectif d'améliorer la sécurité alimentaire et de contribuer à la lutte contre la Pauvreté au Mali. Il se propose d'intensifier l'exploitation des superficies irriguées en maîtrise totale de l'eau et d'augmenter les superficies en submersion contrôlée tout en contribuant à la sauvegarde de l'environnement. Le programme intervient sur trois zones (Maninkoura, Moyen Bani et Djenné) dont les deux premiers constituent les zones de consolidation de projets achevés. Le programme, d'une durée de 5 ans, est structuré en quatre composantes:

- A. Infrastructures hydro agricoles
- B. Développement rural
- C. Actions d'accompagnement
- D. Gestion du programme

1.2 Dans les trois zones, des études d'impact complètes avec un PGES et certaines études complémentaires ont été réalisées. Un document de synthèse intitulé: "Étude d'impact et social et PGES du Programme de Développement de l'Irrigation", élaboré dans le cadre de la préparation du programme synthétise et actualise les conclusions de tous ces documents. Le programme est considéré de catégorie environnementale 2 pour la Banque.

1.3 Après avoir situé le contexte réglementaire et institutionnel, le résumé décrit les impacts positifs et négatifs qui ont été identifiés, évalués et décrits ; le résumé présente également les mesures d'atténuation et de bonification qui ont été identifiées dans les PGES et qui sont intégrées au projet notamment dans sa composante "Actions d'accompagnement". Le programme a utilisé une approche participative dans sa phase de préparation et la participation du public sera assurée durant toute la durée du projet à travers les instances de concertation mises en place dans les premières phases. En plus de la surveillance environnementale qui fait partie du dispositif de suivi du projet, le programme mettra en place un dispositif de suivi environnemental qui permettra de suivre régulièrement certains paramètres et de réagir en temps opportun aux problèmes qui pourraient se poser.

2. Description et justification du programme

2.1 Description des activités du programme

Les activités du programme proposé sont regroupées suivant les 4 grandes composantes:

2.1.1 Infrastructures hydroagricoles:

Cette composante regroupe tous les travaux d'aménagement qui doivent se dérouler dans les trois zones :

2.1.1.1 Les travaux prévus dans la zone de Maninkoura sont:

- La réalisation d'un seuil sur le site de Kourouba sur le fleuve Sankarani ; avec ses études de base dont une étude d'impact environnementale et sociale et un Plan de réinstallation si nécessaire ;
- La consolidation des pistes réalisées et la protection des digues contre l'érosion ;
- La construction d'ouvrages de rétention d'eau dans les drains ;
- La recharge latéritique des pistes tertiaires à l'intérieur du périmètre (54 km) ;

- La construction d'ouvrage de franchissement sur les canaux secondaires (36 passerelles) ;

2.1.1.2 Les travaux prévus dans la zone du Moyen Bani sont:

- L'aménagement du casier Est de Tougan, des 9 casiers de San Ouest et des 4 casiers de San Est (10 540 ha);
- L'aménagement de 110 ha de bassins piscicoles ;
- Le prolongement de la digue de berge de protection avec deux tronçons de 18 et 33 km ;
- Le renforcement de certaines protections au niveau du seuil et de l'ouvrage principal de prise;
- Le redimensionnement du canal principal construit pendant la 1ère phase du projet et son prolongement (70 Km) ;
- Le débouchage des passes murées des ouvrages construits pendant la 1ère phase du projet.

2.1.1.3 Les travaux prévus dans la zone de Djenné sont:

- La construction du seuil de Djenné à la cote 271 m IGN ;
- La réalisation des canaux d'alimentation du Pondori ;
- La construction des digues d'accès rive droite et rive gauche ;
- La construction des digues de protection rive droite et rive gauche ;
- La construction des digues de séparation dans la plaine du Pondori ;
- La construction d'ouvrages intermédiaires entre les casiers ;
- L'aménagement de 14 000 ha en submersion contrôlée ;
- La construction de l'ouvrage de vidange du Pondori ;
- Le curage des canaux d'alimentation du Pondori (Soala et Kandara).

2.1.2 Développement rural : Cette composante regroupe toutes les activités de mise en valeur des périmètres. Elle recouvre la polyculture (riz, cultures maraîchères), avec la riziculture comme spéculation motrice, ainsi que l'élevage et la pisciculture. Les principales activités prévues sont:

2.1.2.1 Les activités prévues dans la zone de Maninkoura sont:

- L'exploitation et la maintenance du périmètre de 1094 ha irrigué en maîtrise totale de l'eau, comprenant la riziculture sur 915 ha en double culture (après construction du seuil), la culture bananière sur 115 ha, et le maraîchage sur 64 ha;
- La couverture sanitaire du cheptel à travers l'appui aux mandataires ;
- La pisciculture (10 ha) ;

2.1.2.2 Les activités prévues dans la zone du Moyen Bani sont:

- La mise en valeur de 10 540 ha par la culture du riz ;
- La régénération de bourgoutières sur 1820 ha ;
- L'empoissonnement et l'exploitation des bassins piscicoles (110 ha) ;
- L'aménagement de périmètres maraîchers (490 ha) ;
- La couverture sanitaire du cheptel à travers l'appui aux mandataires.

2.1.2.3 Les activités prévues dans la zone de Djenné:

- La mise en valeur de 14 000 ha de submersion contrôlée pour la culture du riz ;

- La régénération des bourgoutières sur 5000 ha ;
- La mise en valeur de 50 ha en maraîchage ;
- La couverture sanitaire du cheptel à travers l'appui aux mandataires ;
- L'aménagement et l'empoissonnement de 150 ha de plans d'eau pour la pisciculture.

2.1.3 Actions d'accompagnement : Cette composante regroupe toutes les mesures prises pour assurer la gestion de l'environnement en relation avec les recommandations des PGES, l'intégration des femmes et des jeunes, l'appui au développement local et le renforcement des capacités.

2.1.3.1 Gestion de l'environnement: Le projet assurera la gestion environnementale des chantiers avec un suivi de la DNACPN. Afin de gérer rationnellement les ressources pastorales, forestières et halieutiques, il est prévu l'élaboration de 5 conventions locales, le reboisement compensatoire de 500 ha, des travaux CES/DRS pour renforcer les berges, l'aménagement de la forêt de Koutoloma, l'appui à l'élaboration des schémas d'aménagement du territoire des 12 communes de Djenné, un appui à la gestion hydraulique du seuil de Talo et de Djenné avec un appui technique à la gestion de l'eau sur les trois sites. Un système de suivi environnemental sera mis en place soutenu par un SIG.

2.1.3.2 Intégration des femmes et des jeunes: Le programme va aider à constituer cinq Groupements d'Intérêt Économique (GIE) d'équipement agricole qui permettront aux jeunes d'obtenir des revenus par la location de matériel agricole et la réalisation de travaux à façon chez les agriculteurs intéressés. Une ligne de crédit de 210 MFCFA sera aussi gérée par les services financiers décentralisés au bénéfice des activités génératrices de revenus (AGR) des femmes et des jeunes. Les femmes recevront certains équipements de transformation à titre démonstratif (mini laiteries, moulins, décortiqueuses, séchoirs). Elles bénéficieront également d'un appui technique pour leurs AGR.

2.1.3.3 Appui au développement local: Il est prévu une enveloppe financière pour appuyer les PDSEC des communes du Cercle de Djenné, la construction de puits pastoraux et d'infrastructures pour la réinstallation des populations déplacées. Des puits/forages et latrines seront construits également à proximité des aménagements.

2.1.3.4 Renforcement des capacités Le programme prévoit toute une série de formations techniques pour améliorer les compétences des différents acteurs dans l'exercice de leur profession : agriculture avec un accent mis sur la pratique de la Gestion Intégrée de Production et des Déprédateurs (GIPD), élevage, pêche et pisciculture, gestion de l'eau, activités génératrices de revenus, organisation coopérative; ces formations seront soutenues par un programme d'alphabétisation qui vise 6000 personnes. Un autre groupe de formations vise à améliorer les compétences environnementales des différents acteurs: études d'impact environnementales et sociales, lutte contre les feux de brousse, foyers améliorés, suivi environnemental, assainissement, MST-SIDA, gestion intégrée des ressources en eau, gestion des conflits, plantes aquatiques envahissantes. Un appui sera apporté au Comité du Bassin versant du Bani pour renforcer son rôle en matière de gestion concertée des ressources en eau et de gestion des conflits.

2.1.4 Gestion du Programme: Cette composante regroupe les activités suivantes:

- Gestion administrative et financière par la Cellule de coordination nationale et les Unités de gestion locales ;

- Protocoles d'ententes avec les services techniques locaux pour l'encadrement de proximité ;
- Suivi du programme et surveillance environnementale ;
- Communication.

2.2 Description de la zone de l'étude:

Les zones étudiées sont celles dans lesquelles le programme va intervenir durant sa première phase.

2.2.1 La zone de Maninkoura: Les activités à réaliser sur ce site sont des activités de consolidation de la première phase du projet PAPIM (Projet d'Appui aux Périmètres Irrigués de Maninkoura). Ce projet qui avait été classé en catégorie 2 par la BAD, a déjà fait l'objet d'une étude environnementale complète (Bilan environnemental, SNC Lavallin, 2004) avec son PGES (SNC Lavallin, décembre 2006) et une bonne partie des recommandations ont pu être mises en œuvre. Dans la prochaine phase, il est prévu la construction d'un seuil à Kourouba, sur le fleuve Sankarani, destiné à régulariser les apports d'eau nécessaires pour l'irrigation, et une étude d'impact environnementale et sociale fait partie des études de faisabilité à réaliser pour ce seuil. La zone du projet est située dans le Cercle de Kangaba, commune de Maranambougou, avec une population estimée à 6323 personnes en 2002 avec un fort mouvement migratoire. Elle touche directement 2 villages et 21 hameaux et indirectement une dizaine d'autres villages et hameaux. Géographiquement la zone d'étude est située au sud-est du Mali, dans la haute vallée du fleuve Niger à proximité de la confluence Sankarani - Niger à Kourouba. Elle couvre une superficie approximative de 850 km², et comprend la plaine de Maninkoura située sur la rive gauche du Sankarani, à 40 km à l'aval du barrage de Sélingué (voir carte annexée).

2.2.2 La zone du Moyen Bani: Les activités à réaliser sont des activités de consolidation de la première phase du projet PMB (Projet de Mise en valeur des Plaines du Moyen Bani). Ce projet qui avait été classé en catégorie 1 par la BAD en 1997, a déjà fait l'objet d'une étude environnementale complète en 1995 avec son PGES en 1998. Ce plan a été réactualisé en 2004 (AGRER, HasKoning 2004) et une bonne partie des recommandations ont pu être mise en œuvre. La zone du projet est située dans la Région de Ségou, et couvre en partie les Cercles de Ségou, San et Bla, avec une population estimée à 187 742 personnes en 2003. La zone comprend 189 villages dont 65 plus directement touchés, répartis entre 21 communes et couvre une superficie de 3701 km². Géographiquement la zone du projet se compose de trois (3) grands types d'espaces (i) au Nord, l'inter-fleuve situé entre le Niger et le Bani caractérisée par des inondations périodiques lors des crues naturelles du Bani ; (ii) entre le Bani et la route bitumée (RN6), principalement à l'Ouest de San où se situait la zone inondable par les crues du Bani, formée d'une succession de cuvettes de faible profondeur, ou, depuis la sécheresse, les inondations se font de moins en moins fréquentes ; (iii) plus au Sud de la route qui relie San à Bla, une zone non inondable, propice aux cultures pluviales (coton) et dotée de pâturages permettant la transhumance de troupeaux se dirigeant de la région de Mopti vers les zones de séjour de Koutiala et Sikasso

2.2.3 La zone de Djenné: Les activités à mener à Djenné ont été définies dans les études de faisabilité du Programme de Développement Rural Intégré de Djenné (PDRI), dont le rapport a été validé en septembre 2007 ; il s'agit d'une nouvelle opération. Parmi ces études figurent l'Étude d'impact Environnementale et Sociale (BCEOM, BETICO, Coyne et Bellier, 2006) et son Programme de Gestion Environnementale et Sociale (BCEOM, BETICO, Coyne et Bellier, décembre 2007). L'étude porte sur l'ensemble du Cercle de Djenné, région de Mopti, ainsi que les zones en amont et aval (cercles de San, Bla, Mopti) le long des fleuves Niger et

Bani pour prendre en compte toute la zone d'influence du projet. Cependant les actions prioritaires seront localisées dans une zone plus circonscrite autour des aménagements. La population du Cercle est estimée à 171003 habitants en 2006, répartie entre douze communes, 177 villages et 162 hameaux. La zone du projet, à cheval sur le fleuve Niger et son principal affluent le Bani, et se répartit entre 5 grands ensembles géographiques pour une surface totale de 650 000 ha : en rive gauche : la plaine de Sébara, les plaines du Yongari et du Mangari, la plaine du Pondori, en rive droite: de l'amont vers l'aval les plaines de Bougoula, Sarantomo, Goubé, et Sofara.

2.3 Justification du programme:

2.3.1 Dans le contexte économique mondial actuel, caractérisé par une crise alimentaire dont les contours ne sont pas encore pleinement appréhendés, mais dont la plupart des analyses prédisent une aggravation durable dans les années à venir, le gouvernement malien a réagi en prenant un certain nombre de mesures. Parmi celles-ci, figurent l'augmentation rapide de la production rizicole du pays. Cet objectif devrait essentiellement être atteint grâce à une intensification de la production agricole, par un recours accru aux intrants (semences sélectionnées, engrais) et à la mécanisation, avec un accent sera mis sur l'intensification de la production rizicole dans les périmètres irrigués, qui disposent d'une maîtrise totale ou partielle de l'eau pouvant mettre cette spéculation à l'abri des aléas pluviométriques.

2.3.2 Le Programme de développement de l'irrigation cadre bien avec le document de stratégie de la Banque Africaine de Développement 2005-2009 et le contexte stratégique et sectoriel du développement et de la promotion de l'irrigation au Mali qui est basé sur les orientations qui proviennent des textes et stratégies de base suivantes : (i) le Cadre Stratégique de croissance économique et de réduction de la pauvreté, 2ème génération 2007 – 2011 (CSCR II) ; (ii) La Loi d'Orientation Agricole (LOA) ; et (iii) la consultation sectorielle sur le développement rural et l'agriculture irriguée (CSDRAI) et (iv) la Stratégie nationale de développement de l'irrigation. Les orientations stratégiques et sectorielles stipulent que l'agriculture irriguée contribue explicitement au développement rural comme vecteur principal de lutte contre la pauvreté et l'insécurité alimentaire.

2.3.3 Le programme est devenu nécessaire pour les raisons suivantes: (i) Le secteur rural occupe une place prépondérante dans le développement socio-économique du Mali en assurant des revenus à 75% de la population. Il a contribué à hauteur de 36% au PIB en 2003 et a représenté environ 22% des exportations en 2002. (ii) Le pays connaît une situation alimentaire fragile en raison de sa forte dépendance aux facteurs climatiques (75% environ de la production agricole provient des cultures pluviales) et de l'insuffisance de l'intensification et de la diversification (iii) La consolidation des deux projets achevés (PAPIM et PMB) va permettre de poursuivre la mise en valeur des aménagements qui n'ont pas pu être réalisés en première phase et qui vont permettre d'atteindre les impacts positifs escomptés en termes de sécurité alimentaire et de revenus. (iv) Les aménagements à réaliser à Djenné émanent d'une demande forte des populations exprimée lors du Forum de Djenné en 2003 et soutenue durant toute la phase de consultation des études préparatoires.

3. Cadre politique, légal et administratif

3.1 Politique environnementale du Mali

3.1.1 Au Mali, les études d'impact environnementales et sociales sont élaborées en vertu du Décret N°03-594/P-RM du 31 Décembre 2003 relatif aux études d'impact sur l'environnement. Le décret décrit la procédure à suivre pour obtenir le permis

environnemental du projet. Un nouveau décret du 26 juin 2008 précise ces règles et confirme que les projets d'aménagement hydro-agricoles de plus de 50 ha sont classés en catégorie A et nécessitent une étude d'impact environnementale et sociale. Un guide sectoriel provisoire sur les études d'impact relatives aux aménagements hydro agricoles a été élaboré par le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement en juillet 2007. Le Mali ne dispose pas encore de politique de réinstallation pour les populations devant être déplacées, le pays s'appuie sur les directives de la BAD à ce niveau.

3.1.2 Les projets doivent également tenir compte des lois relatives à l'environnement suivantes:

- Les Lois N° 95-031/AN-RM et 95-032/AN-RM du 20 mars 1995 fixant les conditions de gestion de la faune et de son habitat;
- La Loi N° 95-004/AN-RM du 18 Janvier 1995, fixant les conditions de gestion des ressources forestières et détermine les conditions à remplir avant de procéder à tous travaux de fouilles, d'excavation, de carrières ou de mines ;
- la Loi N° 01-020 du 30 mai 2001, relative aux pollutions et aux nuisances qui institue le principe du pollueur payeur ;
- La Loi N° 92-013/AN-RM du 17 Septembre 1991, instituant un système national de normalisation et du contrôle de qualité qui vise à assurer : la préservation de la santé et la protection de la vie ; la sauvegarde de la sécurité des hommes et des biens ; l'amélioration de la qualité des biens et des services ; la protection de l'environnement ; l'élimination des entraves techniques aux échanges ;
- La loi n°95-032 du 20 mars 1995 sur la pêche et la pisciculture ;
- La loi N° 95-034 du 12 Avril 1995, portant code des Collectivités Territoriales au Mali ;
- Le Décret N° 99-320/P-RM du 04 Octobre 1999, instituant la procédure de défrichement dans le domaine forestier ;
- Le Décret N° 96-050/ P-RM du 14 Février 1996, fixant les modalités de classement et de déclassement des réserves de faune, des sanctuaires et des zones d'intérêt cynégétiques;
- Le Décret N° 00-022/ P-RM du 19 Janvier 2000, fixant les modalités de classement et de déclassement des forêts, des périmètres de reboisement et des périmètres de protection dans le domaine forestier de l'État ;
- Le Décret N°01-394/P-RM du 06 septembre 2001, qui définit l'objet de la gestion des déchets solides et les concepts liés à cette forme de pollution ;
- Le Décret N° 01-397/P-RM du 06 septembre 2001, qui définit l'objet de la gestion des polluants de l'atmosphère et les concepts liés à cette forme de pollution ;
- Le Décret N° 01-396/P-RM du 06 septembre 2001, qui définit l'objet de la gestion des nuisances sonores, les concepts liés à cette forme de nuisance ;
- Le Décret N° 90-355/P-RM du 08 Août 1990, portant fixation de la liste des déchets toxiques ;
- L'Ordonnance N°00-027/P-RM du 22 mars 2000 portant code domanial et foncier.

3.2 Politiques environnementales et sociales de la Banque

Les procédures de références sont celles régissant l'Étude d'impact environnemental et social (EIES) de 2001, révisée en 2004, plus particulièrement les lignes directrices concernant le secteur de l'irrigation, ainsi que la politique de déplacement involontaire des populations (2003). Les projets doivent en outre tenir compte des politiques sectorielles de la Banque touchant la population (2002) auquel le programme contribue à travers le renforcement des capacités économiques des femmes et l'amélioration de l'accès aux soins de santé et des effets

sur la réduction de l'exode rural ; le genre (2001) pris en compte au niveau de la participation et les activités génératrices de revenus des femmes ; de la participation (1999) pris en compte dans l'approche participative adoptée par le programme ; la pauvreté (2004) ; la santé, l'éducation, la production agricole, la gestion intégrée des ressources en eau (2000), l'approvisionnement en eau et l'assainissement.

3.3 Politiques du Mali touchant le secteur rural

3.3.1 En plus des législations et réglementations environnementales, le programme s'inscrit dans le cadre des politiques suivantes: (i) La politique nationale de l'élevage; (ii) La politique de développement du secteur rural; (iii) La politique de la pêche et de la pisciculture ; (v) La politique nationale de l'Eau avec le Code de l'Eau et le Plan national de gestion intégrée des ressources en eaux (PAGIRE) (vi) La politique nationale de l'Aménagement du Territoire et, (vii) la Stratégie Nationale pour le Développement de l'Irrigation; (viii) la Stratégie Nationale de Sécurité Alimentaire.

3.3.2 Au niveau international, les aménagements de Talo et de Djenné font partie des actions retenues dans le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion du Plan d'Action de Développement Durable du Bassin du Niger (juillet 2007), piloté par l'Autorité du Bassin du Niger (ABN), et contribuent à l'objectif de sécurité alimentaire de ce Plan d'Action.

3.4 Le Cadre institutionnel

3.4.1 Le cadre institutionnel environnemental se compose des principales institutions suivantes: (i) Le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement appuyé par le Secrétariat Technique Permanent du Cadre Institutionnel de la Gestion des Questions Environnementales (STP-CIGQE) et la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et des Nuisances (DNACPN) ; (ii) les services déconcentrés de la DNACPN au niveau régional, cercle, et commune, qui appuient les collectivités territoriales de leur niveau d'opération ; (iii) la Direction Nationale de la Conservation de la Nature (DNCN) avec le Service de la Conservation de la Nature (SCN) au niveau local.

3.4.2 Le cadre comprend les principaux ministères suivants : le Ministère de l'Agriculture (MA) comme promoteur du programme, et le Ministère de l'Élevage et de la Pêche (MEP) ; avec les Directions Nationales suivantes: Agriculture, (DNA), Génie rural (DNGR), Élevage (DNE), Pêche (DNP), l'Office de la protection des végétaux (OPV). Ces services sont également déconcentrés au niveau régional, cercle et quelquefois communes ex: Antennes de la Pêche.

3.4.3 **Les Collectivités locales et autres structures décentralisées:** La Loi 95- 034 portant code des collectivités territoriales en République du Mali a responsabilisé les organes des Collectivités Territoriales Décentralisée en matière de gestion de l'environnement, de plan d'occupations et d'aménagement, de gestion domaniale et foncière, de politique de création et de gestion des équipements collectifs, d'organisation des activités rurales et des productions agro-sylvo-pastorales et de réglementation en matière de police administrative, Conseils de pêche etc. La loi 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. A ce titre, elles sont chargées d'élaborer un schéma d'aménagement du territoire, qui précisera les domaines forestier, agricole, pastoral, faunique, piscicole et minier, ainsi que le domaine de l'habitat. Le niveau régional (Assemblée régionale) et le niveau local (Communes) sont dotés de structures de gestion des problèmes de l'environnement qui comprennent les institutions de l'État, les collectivités décentralisées ainsi que les structures privées.

3.4.4 Les organisations de la société civile: Quelques ONGs interviennent sur les sites du programme. Elles ont été consultées lors des études préparatoires ou ont été embauchés à titre de prestataires de service. Les associations villageoises et les organisations socio professionnelles, organisations féminines, ainsi que les Chambres d'agriculture locales sont les principaux bénéficiaires et acteurs du programme, impliqués à toutes les étapes. Le Comité du Bassin versant du Bani est le principal acteur institutionnel qui représente la société civile sur les sites Moyen Bani et Djenné. Un comité local de concertation fonctionnel, et qui a fait ses preuves en première phase, est en place sur le site de Maninkoura et représente toutes les sensibilités de la société civile. Au niveau national, le Partenariat National pour l'Eau (Global Water Partnership), qui vise une gestion intégrée des ressources en eau, regroupe une bonne partie des acteurs impliqués dans le programme.

3.5 Conventions internationales

Les accords, conventions et traités internationaux pertinents pour le PDI sont:

- La Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause pour certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international (1998) ;
- La convention sur la diversité biologique/ protocole de Cartagena adoptée le 05 juin 1992 et ratifiée par le Mali le 29 septembre 1995. Le protocole a été ratifié le 04 juin 2002 ;
- La convention sur les changements climatiques adoptée le 09 mai 1992, ratifiée par le Mali le 28 décembre 1994; le protocole de Kyoto a été ratifié le 28 mars 2002
- La convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification adoptée le 17 juin 1994 et ratifiée le 31 octobre 1995
- La Convention Africaine sur l'Aménagement de la Faune et son Habitat adopté en 1968
- La Convention de Bonn sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage adoptée le 23 juin 1979 et ratifiée le 1^{er} octobre 1987 ;
- Convention sur la protection du patrimoine mondial culturel et naturel adoptée le 16 novembre 1972 et ratifiée par le Mali le 05 avril 1977;
- La Convention de RAMSAR sur les zones humides et les espèces d'oiseaux qui y vivent adoptée le 2 février 1971 et ratifié en septembre 1987;
- La convention sur le commerce international des espèces de faunes et de flore sauvages menacées d'extinction adoptée le 03 mars 1973 et ratifiées le 16 octobre 1994 par le Mali
- La Convention sur le Patrimoine Mondial, Culturel et National (1972);
- La Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination (1989);
- La Convention sur la protection de la couche d'Ozone et le Protocole de Montréal (1987)
- La Convention sur la Protection des Végétaux, 1987

4. Description de l'environnement sur les sites du programme

La description des composantes de l'environnement sera actualisée en début de programme à l'aide d'une étude sur la situation de référence qui sera menée dans les trois zones.

4.1 Dans la zone de Maninkoura

Le Bilan environnemental (SNC Lavallin, 2004) et le PGES (SNC Lavallin, 2006) apportent une description détaillée de tous les éléments de cet écosystème.

4.1.1 Située en zone soudano-guinéenne, avec une pluviométrie de 850 à 1200 mm avec des températures moyennes variant entre 20 C et de 35 C, le relief de la zone est constitué d'une succession de plateaux et de buttes cuirassées (350 à 400 m) avec des plaines inondables situés

près du Sankarani et du Fleuve Niger avec plusieurs types de sols graveleux et cuirassés sur les buttes, sableux à argileux dans les dépressions dont certains plus susceptibles à l'érosion.

4.1.2 Plusieurs phénomènes d'érosion ont été observés sur les berges du lac de Sélingué et du Sankarani et de ses affluents en aval de Sélingué; les dépôts de sédiments peuvent à long terme combler graduellement le lac de retenue qui fournit l'eau aux aménagements. Le suivi de la qualité des eaux du Sankarani à l'aval du barrage de Sélingué est assuré trimestriellement par la Division Pêche et Environnement au niveau de 4 stations d'échantillonnage situées dans la zone d'étude. Ce suivi est effectué sur 11 paramètres et les résultats d'analyse indiquent que la qualité est bonne.

4.1.3 Les formations végétales les plus fréquentes sont les forêts claires (moins de 50% de recouvrement); la flore est riche, variée et très utilisée par les populations; seul le caillédraat (*Khaya senegalensis*) figure sur la liste rouge de l'UICN et d'autres espèces sont protégées par la loi 95 004. Les forêts sont menacées par la coupe du bois tant pour les besoins domestiques que pour les activités commerciales (ébénisterie, vente, charbon de bois, etc.). Parmi les espèces fauniques recensées, le Cobe de Buffon et la Gazelle Dama figurent sur la liste de l'UICN, la plupart des espèces sont en régression, réduisant ainsi l'activité des chasseurs. Il n'existe aucune forêt classée et aucun habitat naturel protégé dans la zone mais certains habitats sensibles, tels que les galeries forestières ou les forêts ripicoles mériteraient une protection particulière comme les bourrelets de berge du Sankarani et du Niger et des galeries forestières aux abords de la rivière Koba menacées par l'agriculture.

4.1.4 Les enquêtes socio-économiques réalisées dans les villages en avril 2006 confirment que le niveau de pauvreté est élevé (70%). La situation spécifique des femmes est détaillée dans une étude genre; elle révèle que les femmes sont actives dans l'agriculture, la cueillette, le petit élevage et le petit commerce, avec des inégalités liées au genre et des pesanteurs socio-culturelles qui limitent l'accès au foncier; elles ont obtenu 0,7% des parcelles rizicoles du PAPIM ; ce même projet leur a permis d'accéder au micro crédit pour leurs activités génératrices de revenus. Plusieurs organisations communautaires sont en place, principalement pour la gestion des infrastructures, et le PAPIM a permis d'en professionnaliser quelques unes dont celle des femmes.

4.1.5 L'accès aux soins de santé était assez faible en 2002, mais s'est amélioré suite aux interventions de la première phase du PAPIM qui a construit et équipé un centre de santé, désenclavé la zone et assuré des actions de sensibilisation et de prévention (MST Sida et assainissement); les principales maladies demeurent le paludisme, les maladies diarrhéiques et la schistosomiase. Le taux de prévalence du SIDA local n'a pas été analysé mais peu de cas ont été enregistrés. Le taux de scolarisation est faible (estimé à 20% en 2005) c'est pourquoi 15 nouvelles classes ont été construites par le PAPIM. Concernant l'approvisionnement en eau potable le PAPIM en 2007 ajouté 12 forages et 6 puits à large diamètre aux 3 forages et 3 puits à large diamètre existant en 2002, améliorant ainsi le taux de couverture nécessaire à la population et en préparation de l'arrivée de nouveaux habitants.

4.1.6 L'agriculture est la principale activité économique avec les cultures céréalières (maïs, sorgho, mil et riz pluvial), et les cultures de rente (coton et arachide), les cultures fruitières (bananes, mangues et oranges) ainsi que les cultures maraîchères. Le système agricole est de type extensif sauf pour le coton et la banane qui sont cultivés de plus en plus intensivement avec comme contraintes : (i) l'insuffisance et l'irrégularité des pluies; (ii) la dégradation progressive des sols; (iii) l'insuffisance d'équipements de certaines familles et d'intrants agricoles; (iv) la

difficulté d'accès au crédit agricole; (v) l'enclavement de la zone; (vi) le faible niveau d'encadrement des paysans; (vii) la baisse des cours du coton; (viii) les maladies des cultures et les déprédateurs. Les engrais et les pesticides sont utilisés à faible dose sur la culture du coton et de maïs. L'élevage (bovins, caprins et volaille) a comme contraintes: (i) l'insuffisance de suivi sanitaire (seulement 1 fois/an); (ii) l'absence d'agents vétérinaires qualifiés; (iii) la difficulté d'accès aux produits vétérinaires; (iii) le surpâturage par les animaux transhumants; (iv) la difficulté d'accès au tourteau; (v) la prolifération des maladies bovines (trypanosomiase, péri-pneumonie bovine). La pêche est pratiquée tout le long du fleuve Sankarani, entre le barrage de Sélingué et sa confluence avec le Niger avec plus de 1000 pêcheurs dont les captures varient entre 400 et 1000kg/jour en haute saison et entre 10 à 50 kg/jour en basse saison (mars à mai). Leurs contraintes sont: (i) l'insuffisance des crues; (ii) la difficulté d'approvisionnement en matériel de pêche à prix raisonnable; (iii) la pauvreté des eaux en poisson; (iv) la réduction de la zone de fraie des poissons depuis la construction du barrage; (v) l'enclavement de la zone.

4.2 Dans la zone du Moyen Bani

En plus du PGES de 2004, plusieurs études réalisées par le PMB détaillent les caractéristiques du site du Moyen Bani.

4.2.1 La zone du Moyen Bani est située sur un socle précambrien dit grès de Koutiala constitué par des alluvions. Elle est dotée d'un climat soudano-sahélien. La température moyenne est de 28°C avec un maximum au mois de mai (32°C) et un minimum en janvier (23°C). La moyenne annuelle des précipitations est de 750 mm. Le niveau de la nappe phréatique se situe actuellement à une profondeur de 15 à 20 m et a tendance à baisser, ce qui peut se justifier par la forte diminution des surfaces inondées au cours des dernières décennies. La qualité des eaux souterraines est satisfaisante. Ceci est aussi valable pour les eaux du Bani. Cependant les analyses effectuées par le PMB en 2002 démontrent que l'eau des puits à grands diamètres et les eaux de surfaces sont contaminées, seuls les forages fournissent une eau potable.

4.2.2 Une étude pédologique a menée en 2004 détaille les principaux types de sol: les hautes levées avec les bourrelets de berge (sols alluviaux peu évolués pauvres en matière organique, bien drainés, de texture grossière); les levées moyennes qui sont des anciens bourrelets de berge (vertisols moyennement drainés); et des plaines basses (sols argileux mal drainés à teneur en matière organique élevée). La faune se résume à quelques gibiers à poils, quelques carnassiers comme le chacal et les petits rongeurs. L'avifaune est représentée par les oiseaux granivores et aquatiques: quéléas, pintades sauvages, francolins, sarcelles d'été, outardes, hérons gris, etc. dont les effectifs ont fortement diminué à la suite de la sécheresse, des déboisements et de la chasse; le gros gibier à poils et à plumes a disparu de la zone. Seul les francolins, les colombidés et les moineaux abondent, notamment durant les périodes de culture des céréales. Une centaine de poissons ont été inventoriés et des colonies de lamantins sont installées en amont et en aval du seuil de Talo.

4.2.3 Les principales activités économiques sont l'agriculture (maïs, sorgho, riz, coton, arachide) et l'élevage. En octobre 2002, on comptait 0,8 UBT par habitant, ce qui correspond à un bovin par personne et il n'existe pas de zone de concentration des transhumants dans cette zone mais une des contraintes est l'occupation anarchique de l'espace qui entraîne des conflits. Plusieurs pathologies animales ont été identifiées dans la zone par l'étude épidémiologique effectuée dans la zone en 2004; c'est pourquoi le PDI prévoit des mesures de renforcement de structures vétérinaires. Les femmes pratiquent l'agriculture, mais sont peu présentes dans les organisations qui concernent l'élevage; le PMB a renforcé leur implication économique à travers l'organisation coopérative, l'accès au crédit et un appui à leurs activités de transformation. Une

étude épidémiologique du PMB a mis en évidence les principales maladies; des centres de santé ont été construits et équipés, et les relais de santé locaux formés; ces relais seront renforcées par le PDI notamment pour la lutte préventive sur le SIDA et la prévention des maladies liées à l'eau.

4.3 Dans la zone de Djenné

Les études de faisabilité du PDRI décrivent en détail le milieu de Djenné dont celle sur l'impact social et environnemental (BCEOM, Betico, 2006).

4.3.1 Le cours inférieur du Bani couvre une superficie totale de 20 000 km² dont 4 560 km² pour le cercle de Djenné dont le relief est assez plat et dominé par la présence de grandes cuvettes ou plaines d'inondations soumises de façon cyclique aux crues du Bani et du Niger. Les terres aptes à la riziculture sous l'influence du Bani sont évaluées à plus de 105.000 ha. Le climat de la zone est du type du sud sahélien (zone sahélienne à soudano-sahélienne). Le couvert végétal se caractérise par la prédominance de quelques forêts-galeries dans les rares zones exondées et d'une végétation de type herbacées dans les grandes cuvettes d'inondation. On note la présence d'une petite faune: hyènes, chacals, lapins, oiseaux d'eau, jacan, héron, aigrettes, oies de Gambie, échasses blanches, corbeaux pie, milans noirs, varans, vanneaux armés, pintades, perdrix, tourterelles, singes, porc-épics, etc... Les poissons n'ont pas fait l'objet d'inventaire mais une centaine d'espèces sont connues; la zone abrite aussi le lamantin. L'hydrologie de la zone par l'influence des fleuves Niger et Bani dont les crues constituent l'élément déterminant de l'activité agricole. L'analyse des données hydrologiques sur les stations du Bani a mis en évidence une baisse marquée d'hydraulicité de ce cours d'eau. Ainsi, les débits annuels qui se situaient entre 600 et 800 m³/s avant 1973, sont tombés depuis dans un intervalle allant de 200 à 300 m³/s.

4.3.2 Le commerce et le transport connaissent un essor relatif mais de grandes difficultés liées essentiellement à l'enclavement général du cercle et à l'indice assez élevé de la pauvreté dans cette zone considérée comme l'une des plus pauvres du pays. Le secteur primaire occupe plus de 80 % de la population du cercle: agriculture, élevage, pêche. Le tourisme est développé dans la ville historique de Djenné. La riziculture inondée occupe la grande majorité des agriculteurs de la zone. La pratique de l'élevage transhumant est la caractéristique essentielle de ce secteur d'activité où les vastes étendues inondées (bourgoutières) en crue sont libérées pour l'accès des troupeaux pendant la décrue. La pêche qui est une pratique séculaire se mène dans les cours d'eau (Bani et Niger) et dans les mares au moment des basses eaux. L'ensemble de ces activités sont confrontées à des contraintes liées à la raréfaction des ressources naturelles, à l'insuffisance d'infrastructures et d'équipements collectifs et individuels et à la faible capacité technique des acteurs conduisant à une paupérisation généralisée des populations rurales, dont les femmes dont la situation particulière a fait l'objet d'une étude.

5. Solutions de rechange du projet

Les solutions de rechange envisagées sont:

5.1 Dans la zone de Maninkoura

La principale variante envisagée est de ne pas construire le seuil de Kourouba. Dans ce cas il serait nécessaire d'approfondir les ouvrages actuels et de remplacer les pompes en place ce qui entraîne des coûts. La construction du seuil offre l'avantage de pouvoir irriguer 5000 ha de plus, d'effectuer des cultures de contre saison, ce qui permettra de créer des emplois et de freiner l'exode rural, de servir de base pour la construction d'un pont qui va désenclaver toute

un zone, et, il serait possible d'y ajouter une mini centrale électrique ; c'est pourquoi les populations ont insisté pour la construction de ce seuil.

5.2 Dans la zone du Moyen Bani

La seule variante aurait été ne pas réaliser les aménagements prévus. Sans ces aménagements complémentaires, il ne sera pas possible de rentabiliser l'important investissement initial (le seuil de Talo et la construction des canaux) et de produire une bonne partie des impacts positifs attendus liés à la sécurité alimentaire et aux revenus attendus par les populations à travers la riziculture irriguée.

5.3 Dans la zone de Djenné

5.3.1 La Commission Mondiale des Grands Barrages estime que les barrages doivent conduire au développement humain économiquement viable, socialement équitable et durable du point de vue environnemental et que leur sélection doit considérer les options disponibles sur le plan politique, institutionnel et technique. La construction du seuil de Djenné s'inscrit dans la mise en œuvre du Schéma de Développement Rural Intégré du Cercle de Djenné, issu d'une large consultation des différentes parties prenantes, bien documentée, et clôturée par le Forum de Djenné en 2003. Il s'inscrit également dans la mise en œuvre de la Stratégie Nationale du Développement de l'Irrigation (SNDI, 1999). Plusieurs variantes ont été analysées depuis les années 1980, pour la régularisation du cours du Bani: (i) absence de seuils ; (ii) seuil de Koui ; (iii) seuils de Talo et Djenné ; (iv) les deux seuils avec la construction de deux retenues d'eau en amont. Il a été retenu de construire les deux seuils dans un premier temps, et de construire ensuite les retenues d'eau en amont. La construction du seuil permettra d'atteindre plusieurs objectifs de développement: revenus, sécurité alimentaire, restauration des écosystèmes d'avant sécheresse, désenclavement, production d'énergie qui ne peuvent être atteints par de simples ajustements de politiques et de stratégies.

5.3.2 Pour la construction de l'ouvrage, les options seuil fixe et seuil mobile ont été analysé ; le seuil mobile a été retenu car il est moins cher et permet de limiter les endiguements. Après avoir analysé six variantes techniques pour les vannes, la hausse Aubert a été retenue comme étant la plus fiable. La conception de l'ouvrage pourra aussi permettre l'ajout d'une mini-centrale hydroélectrique dont la rentabilité économique et écologique face à l'utilisation d'énergie fossile, sera plus facile à démontrer dans le contexte actuel.

6. Impacts potentiels et mesures d'atténuation et de bonification

Cette section décrit les principaux impacts spécifiques à chacune des zones. Un tableau global annexé, résume les principaux impacts avec leur importance, durée, et intensité. Les mesures d'atténuation sont présentées de façon globale.

6.1 Dans la zone de Maninkoura

6.1.1 Durant la phase de construction, les principaux impacts négatifs prévus pourraient provenir d'une mauvaise gestion et réhabilitation des zones d'emprunts, des risques de pollution de l'eau et des sols par les déchets de chantier (lavage, huiles et lubrifiants usées), et un risque accru de MST- SIDA avec les chantiers. Les talus des ouvrages de la première phase ont montré plusieurs signes d'érosion et leur enherbement devrait être envisagé et le bourrelet de berge entre le Sankarani et les aménagements doit être protégé intégralement. Durant la phase d'exploitation, des problèmes de contamination des sols et des eaux pourraient provenir d'une mauvaise utilisation des pesticides et des engrais, et une mauvaise gestion de l'eau pourrait favoriser l'augmentation des maladies hydriques (paludisme,

onchocercose, bilharziose) et la dégradation des sols. L'arrivée de nouvelles populations attirées par les possibilités de revenus va occasionner des besoins supplémentaires en eau potable et en assainissement. L'étude d'impact prévue pour la construction du seuil de Kourouba déterminera si des déplacements de populations sont nécessaires.

6.1.2 Les impacts positifs attendus sont liés à une augmentation de revenus et de la sécurité alimentaire des populations suite à la mise en culture des périmètres aménagés. Les reboisements envisagés sur les sites vont fournir aussi du bois de chauffe et vont contribuer à protéger les ressources forestières. Le système de suivi environnemental va permettre d'appréhender les problèmes et servira d'outil d'animation pour la sensibilisation environnementale des populations.

6.2 Dans la zone du Moyen Bani:

6.2.1 En phase de construction, les principaux impacts négatifs attendus sont aussi liés aux sites d'emprunts qui devront être gérés avec attention. Des impacts négatifs sont aussi prévisibles sur les bases vie, impliquant une mauvaise gestion des huiles et lubrifiants usés, la poussière et la vitesse sur les chantiers, et un risque accru de MST Sida. Durant la phase d'exploitation, les mêmes impacts négatifs liés à l'usage des pesticides ou à une mauvaise gestion de l'eau pourraient survenir. La gestion des nouvelles zones de pâturages demande des mesures afin d'éviter la dégradation des sites et les conflits et des mesures de formation/sensibilisation ainsi que la mise en vigueur de la convention pastorale élaborée en première phase est prévu. L'arrivée de nouvelles populations attirées par les possibilités de revenus va occasionner des besoins supplémentaires en eau potable et en assainissement. Les mesures de conservation des ressources piscicoles du lac de retenu du seuil de Talo qui attirent déjà les pêcheurs de tout le pays devront être renforcées au niveau de la formation des Conseils de pêche.

6.2.2 Des impacts positifs sont prévus suite à l'exploitation des nouvelles superficies en riz, étangs piscicoles et en pâturage (bourgoutières), ainsi qu'à travers les mesures d'accompagnement qui touchent les femmes et les jeunes: crédit rural, équipement de transformation, formations diverses et organisation socio professionnelle. Les reboisements et la mise en œuvre du Plan d'aménagement forestier de la Forêt de Doukoloma permettront de sécuriser des sources de bois de chauffe et de protéger un des derniers refuges pour la faune.

6.3 Dans la zone de Djenné:

6.3.1 Durant la phase de construction, tous les impacts potentiellement négatifs liés aux chantiers risquent de se produire, si les mesures préconisées ne sont pas mises en œuvre. La réalisation de l'ouvrage va impliquer le déplacement d'une vingtaine de ménages pour une population estimée à 86 personnes du village de Kouin Bozo, essentiellement des pêcheurs bozo qui seront relocalisés dans des sites plus sécurisés et suivant leur volonté. Les termes de références ont été préparés pour le Plan de réinstallation qui sera réalisé avec les ressources d'un PPF. Des mesures ont déjà été prises pour éviter l'enclavement de certains villages et un Plan de relocalisation va préciser les modalités des déplacements de ces villages.

6.3.2 Le principal impact des aménagements hydro-agricoles est le contrôle du niveau des crues du Bani au droit et à l'aval du seuil de Djenné en cohérence avec les impacts du seuil de Talo situé à environ 200 km en amont. Les modifications du régime fluvial en amont seront importantes particulièrement pendant la saison sèche. Les perturbations des régimes hydrologiques liées aux deux seuils, qui pourraient être d'ailleurs temporaires, ne concernent que le cours du Bani. Cependant, malgré les prélèvements d'eau liés au fonctionnement des

deux seuils, une grande partie de la contribution du Bani à l'écoulement du Niger sera maintenue. La gestion des deux seuils d'une façon coordonnée et en fonction des demandes des bénéficiaires va demander la mise en place d'un système techniquement bien renseigné (prévision des crues) et suffisamment participatif. Le comité de gestion du Bassin versant du Bani aura un rôle important dans la communication et la résolution des conflits.

6.3.3 En phase d'exploitation, le programme permettra de sécuriser et d'intensifier les productions agricoles de la zone sur une surface de 14 000 ha en riziculture et 5000 ha de fourrages ce qui permettra de produire annuellement au minimum 35 000 T de paddy par année. Il offrira également la possibilité de pratiquer le maraîchage de contre-saison chaude sur les berges du Bani. Ce qui créera des emplois, réduira l'exode rural, et va améliorer l'organisation socio- professionnelle des producteurs. De plus, les mesures d'accompagnement vont permettre un meilleur accès à l'éducation et à la santé et certains villages seront désenclavés.

6.3.4 La protection des infrastructures (digues, routes, villages, etc.), des plans d'eau et de berges contre les aléas naturels (vents, érosion, évapotranspiration, etc.) conduira à la réalisation de plusieurs hectares de plantations sous forme de brise-vents, de bosquets et de plantations d'alignement. Ces plantations fourniront du bois de chauffe dans une région qui en est dépourvue. Les travaux de protection des berges, de lutte contre l'érosion hydrique et de mise en état des carrières et emprunts devraient conduire à l'aménagement et restauration de plusieurs hectares de formations naturelles aussi bien en zone inondée qu'en zone exondée.

6.3.5 La création d'un plan d'eau pourrait avoir un impact positif sur la pêche notamment si la retenue n'est pas totalement vidangée chaque année. Pour permettre le passage des poissons, une passe à poisson a été prévue au niveau du seuil. La partie mobile de l'ouvrage pourra également permettre la migration des lamantins qui abondent dans la Bani, en période de crue. L'aménagement de zones de protection (sanctuaires) pour lamantin et l'augmentation des surfaces de submersion en amont notamment dans les plaines adjacentes (Pondori, Yangari, etc.) ou l'espèce s'abrite déjà dans certaines poches les plus profondes en période de décrue, pourront atténuer cet impact négatif.

6.3.6 L'impact négatif de l'utilisation en agriculture des engrais, pesticides, herbicides et d'autres intrants agricoles, sera atténuée par la construction de suffisamment de points d'eau potable près des sites et des campagne continue d'information, de sensibilisation et d'éducation sur l'eau potable et les pesticides. Des inégalités pourraient se produire dans la répartition des parcelles.

6.3.7 La présence d'eau stagnante sur de grandes surfaces et dans la retenue et, le contact permanent des populations (riziculteurs, pêcheurs, enfants, ménagères, etc.) avec l'eau posent des problèmes d'assainissement, d'hygiène et de santé publique avec le risque de développement des maladies hydriques (paludisme, onchocercose, bilharziose, etc.) qui seront atténuées par des sensibilisations et des infrastructures d'assainissement.

6.3.8 Tout les sites historiques, archéologiques, culturels et cultuels rencontrés ont été identifiés et géoréférencés. Il n'est pas prévu qu'ils soient affectés par les travaux sauf pour un site qui fera l'objet d'une fouille de sauvetage. Par ailleurs, le seuil et son pont/barrage permettront de désenclaver la ville de Djenné évitant ainsi aux touristes les longues d'attente pour la traversée par le bac et augmentant l'accès aux services à toute une population actuellement enclavée sur un côté du Bani.

6.3.9 L'accroissement de la production agricole résultant des aménagements devrait se traduire par le croît du cheptel. La production fourragère supplémentaire fait craindre les cas de surcharge et de divagation des animaux, aussi bien dans les pâturages exondés que inondés entraînant des dégâts sur les champs et sur les infrastructures hydro-agricoles, les pêcheries et les instruments de pêche, avec comme corollaires, d'éventuels conflits entre producteurs comme tel est le cas actuellement dans la zone du projet, bien que les études démontrent que c'est la rareté des ressources qui provoquent le plus de conflits. Aussi, dans le cas de Djenné plusieurs mesures allant de l'appui au Schéma d'aménagement du territoire des communes, à l'élaboration de plusieurs types de Conventions locales touchant la gestion des ressources naturelles sont prévues.

6.4 Mesures de bonification et d'atténuations

Les mesures d'atténuation et de bonification sont intégrées au programme, principalement dans sa composante "Actions d'accompagnement". Elles sont valables pour les trois sites et détaillées dans le PGES consolidé du PDI. Ces mesures sont:

Durant la phase de construction:

6.4.1 S'assurer que des clauses environnementales claires sont inscrites au Dossier d'appel d'offre et aux contrats des entreprises avec les enveloppes financières suffisantes pour les mettre en œuvre. La DNACPN assurera la surveillance environnementale. Aussi: (i) Exiger que les entrepreneurs et les bureaux qui les suivent disposent d'une compétence environnementale en leur sein. (ii) Préciser les mesures de sécurité et d'hygiène. (iii) Assurer une formation complémentaire sur les chantiers sur les mesures environnementales. (iv) Informer régulièrement et impliquer les populations et les communes au suivi. (v) Éviter le brûlage des souches. (vi) Former les cadres et les techniciens du programme à l'évaluation environnementale afin d'assurer un meilleur suivi des opérations. (vii) Effectuer une campagne de sensibilisation contre les MST SIDA avant l'installation des chantiers et assurer un suivi post chantier. (viii) Construire l'échelle à poisson prévue pour le seuil de Djenné; (ix) Restaurer les excavations à la fin du chantier (x) Faire approuver la localisation des carrières et autres implantations susceptibles de modifier le couvert végétal, les sols et les eaux, par un avis motivé du Service de la Conservation de la Nature et des services de santé; (xi) Compenser les pertes de végétation dues aux travaux par des plantations de rideaux d'arbres et d'arbustes le long des digues et canaux et par des reboisements compensatoires ; (xii) Prévoir l'enherbement des talus dans les endroits sensibles.

6.4.2 Mettre en œuvre le Plan de réinstallation des populations déplacées sur le site de Djenné et mettre en œuvre le plan de sauvegarde du site archéologique développé en phase de préparation. Installer les infrastructures d'assainissement (forages et latrines) sur les périmètres avec leur comité de gestion.

Durant la phase d'exploitation:

6.4.3 Afin de réduire les risques liés aux pesticides, assurer la formation des agriculteurs sur l'utilisation rationnelle des pesticides. Former les agents d'encadrement à la Gestion Intégrée de la Production et des Déprédateurs. Assurer une formation adéquate en gestion de l'eau d'irrigation qui intègre les aspects environnementaux, avec une formation en GIRE pour la gestion concertée des ressources en eau. Mettre en place le système de prévision des crues qui va permettre aussi d'avoir une meilleure connaissance des prélèvements.

6.4.4 Afin de réduire les impacts liés à la perte de pâturages et à la pression du bétail sur les terres exondées: (i) Appuyer les services d'élevage pour la vulgarisation de la méthode de traitement de la paille à l'urée et les autres techniques d'intensification ; (ii) Assurer la couverture sanitaire du bétail à travers l'appui aux mandataires. Afin de limiter la dégradation des ouvrages (parcelles et digues); (iii) Mettre en œuvre des conventions pastorales qui vont préciser clairement les droits et les devoirs des pasteurs et des agriculteurs et spécifier les règles de conduite de troupeaux permettant de sécuriser les aménagements, les parcelles cultivées, les pâturages ainsi que la végétation arbustive.

6.4.5 Mettre en place le suivi environnemental, appuyé par un SIG, avec un suivi épidémiologique de la santé humaine et animale, la qualité des eaux, des sols et l'état de la végétation naturelle ainsi que de la faune, auquel vont collaborer les bénéficiaires, les services techniques et des prestataires spécialisés (Service de conservation de la Nature, INRSP, IER, ONGs, etc.). Le dispositif permettra de suivre de près les débits et les prélèvements d'eau, données essentielles à une bonne gestion de la ressource à l'échelle du bassin versant du Niger. S'assurer que le système pourra être suivi durablement après la vie du projet par les services techniques et les collectivités locales décentralisées, et que les données sont diffusées auprès des utilisateurs. Le SIG devra pouvoir utiliser certaines analyses d'images satellitales afin d'illustrer les changements survenus dans l'écosystème et de faciliter la localisation des zones d'intervention prioritaires.

6.4.6 Afin d'assurer la protection du couvert végétal (vi) Assurer un reboisement compensatoire la protection des infrastructures (digues, routes, villages, etc.), des plans d'eau et de berges contre les aléas naturels (vents, érosion, évapotranspiration, etc.) avec la réalisation de plusieurs hectares de plantations sous forme de brise-vents, de bosquets et de plantations d'alignement, mise en défens (en zone inondée et exondée). Ces dispositions seront complétées par des mesures de protection des formations naturelles et la mise en œuvre d'un Plan de gestion de la Forêt de Doukoloma, qui constituent une réserve d'habitat pour la faune.

6.4.7 Renforcer le comité de gestion du Bassin versant du Bani dans son rôle de gestionnaire de l'eau, d'information, de communication entre les parties prenantes, et de résolution des conflits. Prévoir des appuis pour la communication et la formation des membres.

6.4.8 Sensibiliser les parties prenantes sur la protection des berges et utilisant les outils SIG développé par le projet, en identifiant les zones prioritaires pour le reboisement, la protection des sites et les travaux antiérosifs en concertation avec les Comités locaux de l'eau.

6.4.9 Mettre en œuvre le programme d'actions d'accompagnement qui vont permettre d'améliorer l'accès aux soins de santé et à l'éducation, et renforcer les capacités des différents acteurs (construction d'infrastructures, sensibilisation/formation sur plusieurs thèmes, activités génératrices de revenus pour les femmes, coopératives pour les jeunes). Encourager et suivre la participation des femmes et des jeunes.

7. Gestion du risque environnemental

7.1 Il n'existe pas de risque environnemental majeur dans les trois sites étudiés. Seul le risque d'inondation peut être considéré, et il n'est pas nécessairement lié à l'existence des ouvrages proposés. La conception technique des ouvrages proposés tient compte des risques de crues centennales; les seuils mobiles de Talo et de Djenné peuvent s'effacer pour laisser passer les crues.

7.2 Un système de prévision de crues existe pour le Fleuve Sankarani et est géré par l'ODRS. Pour le Fleuve Bani, le projet va renforcer la mise en œuvre d'un système de prévisions de crues qui permettra de prévoir les inondations à partir des informations recueillies sur les cours d'eau en amont. Ce système sera lié au système de gestion hydraulique prévu pour les ouvrages de Talo et de Djenné. Cette activité viendra renforcer le Comité interministériel de prévention des crises dues aux inondations, mis en place par le Gouvernement en 2007 et dont le secrétariat est assuré par le Ministère de l'Intérieur. Ce comité effectue la sensibilisation sur les risques d'inondations, incite les populations à ne pas s'installer dans les zones à risques et à ne pas boucher les passages d'eau stratégiques; advenant une inondation, il mobilise rapidement les secours pour les populations affectées.

8. Programme de suivi

8.1 La surveillance environnementale est une responsabilité partagée entre la Cellule de coordination nationale du programme et les services compétents de l'État. Au niveau de la Cellule de coordination nationale du programme, il est prévu un poste de spécialiste en environnement et une spécialiste genre qui effectueront le suivi des mesures environnementales et sociales. Les statistiques seront dissociées par genre. Sur chaque site, une équipe légère encadrée par ces spécialistes en collaboration avec les services techniques va assurer le suivi environnemental. Des protocoles d'entente seront établis avec la Direction Nationale de l'Assainissement et du Contrôle des Pollutions et Nuisances et ses démembrements régionaux et locaux, pour assurer la surveillance régulière du programme, tout particulièrement pendant la période des chantiers de construction.

8.2 Il est prévu de mettre en place un système de suivi environnemental qui a comme objectifs de collecter les informations relatives à l'environnement afin de permettre de connaître et de corriger au besoin les impacts négatifs qui pourraient survenir. Des études de base sont disponibles pour certains paramètres (eau, sol, végétation, faune santé humaine et animale) pour le site du Moyen Bani, avec leurs indicateurs. Pour le site de Maninkoura, le PGES propose un système complet de suivi avec les indicateurs, les paramètres à suivre, le rôle et la responsabilité des différents acteurs, ainsi qu'un budget. Le programme va donc harmoniser ces deux systèmes, les rendre compatibles avec les systèmes nationaux de suivi environnemental, et retenir les indicateurs les plus pertinents qu'il sera possible de suivre sans trop de coûts récurrents. Le système prévu va impliquer les communautés locales, les services techniques et des prestataires privés pour certains suivis. Les résultats des constats faits par ses deux systèmes seront largement diffusés par le projet auprès des parties prenantes.

9. Consultations publiques et diffusion de l'information

9.1 Le programme a fait l'objet de plusieurs consultations pendant les études de faisabilité des trois sous-projets. Plus récemment, les rencontres organisées dans les trois zones dans le cadre de la préparation et un atelier national de formulation du programme tenu à Bamako, le 2 juillet 2008, ont permis une large consultation des parties prenantes, documentées dans l'EIES de synthèse.

9.2 Quant aux études d'impact et aux différents PGES, ils ont également fait l'objet de consultation et d'ateliers de validation lors de leur élaboration et la liste des personnes rencontrées figure dans ces documents de référence. Les trois documents ont aussi été diffusés auprès du Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement. Les seuils de Talo et Djenné ont fait l'objet d'une vaste campagne d'information et de sensibilisation du public, avec l'appui d'un

Comité des Bons Offices mis sur place pour faciliter le dialogue entre les populations et l'État. Toujours dans ce cadre, un Comité de Bassin-Versant du Fleuve Bani a été mis en place et regroupe les usagers de l'eau: administration, élus et société civile. Ce Comité demeurera l'outil de dialogue, de communication et de prévention des conflits pour les sites du Moyen Bani et de Djenné.

9.3 Les diverses consultations ont permis de prendre en compte les préoccupations des populations et d'ajouter des activités telles que la construction d'un seuil à Kourouba pour le site de Maninkoura, l'appui aux activités de transformations pour les femmes à Bla et à San, la protection des berges pour Maninkoura, Djenné et le Moyen Bani, l'appui aux activités génératrices de revenus pour les jeunes et les femmes, le désenclavement de certains villages, et la sauvegarde des sites archéologiques à Djenné avec la transformation de la base vie en campement touristique.

10. Initiatives complémentaires

10.1 Le programme d'atténuation des risques et les mesures de bonification est assez complet et totalement intégré dans la conception même du programme; les mesures sont synthétisées dans un document actualisé lors de la préparation du projet. Ce document est complété par le Plan de réinstallation qui détaille les mesures à prendre pour les personnes qui pourraient être déplacées: identification des sites de réinstallation et des ouvrages à réaliser ainsi que les autres mesures de compensation. Le programme a déjà pris en compte le désenclavement de 7 villages qui auraient pu se retrouver isolés par l'eau en réalisant des digues secondaires de raccordement. Une étude détaillée sur les impacts du seuil de Talo va être réalisée durant la préparation pour maintenir le dialogue avec les différentes parties prenantes dont celles qui s'étaient opposées à la construction du seuil.

10.2 D'autre part, afin d'harmoniser les bonnes pratiques en matière d'irrigation au Mali, il est envisagé d'effectuer une étude d'impact stratégique, ouvrant tout le secteur de l'irrigation au Mali. Aussi, afin d'augmenter la portée des mesures prévues pour la protection des berges du Fleuve Bani et de renforcer le Comité du Bassin Versant du Bani, il est prévu d'adresser une requête au guichet Eaux internationales du Fonds pour l'Environnement Mondial.

11. Conclusion

11.1 En conclusion, le Programme de Développement de l'Irrigation au Mali aura des impacts positifs et négatifs sur l'environnement, mais les impacts positifs sont largement supérieurs. Le projet aura des impacts bénéfiques sur le développement économique et social de deux régions qui sont aujourd'hui très affectées par la sécheresse. Il pourra permettre une meilleure utilisation et valorisation des ressources naturelles pour accroître la sécurité alimentaire et réduire la pauvreté. Avec les nombreuses mesures mises en œuvre sur la gestion de l'eau, le programme va contribuer au développement de l'approche GIRE au Mali.

11.2 Pour le site de Djenné, il est prévu l'élaboration d'un Plan de réinstallation des populations abrégé qui sera élaboré durant la phase d'évaluation du programme.

11.3 Le programme est issu d'un processus largement participatif et répond aux aspirations des populations. Il contribue largement à la réduction de la pauvreté monétaire à travers une amélioration des revenus et non monétaire à travers l'amélioration de l'accès aux services de base et l'organisation du monde rural et le désenclavement de zones de production agro-sylvo pastorales et touristique.

11.4 Du point de vue environnemental, les principaux impacts négatifs de la phase de construction pourront être réduits par l'application des mesures inscrites aux contrats des entrepreneurs, par une formation de tous les acteurs et un bon suivi effectué par le programme, le Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement et les bénéficiaires eux-mêmes. Durant la phase d'exploitation, les impacts négatifs seront réduits par les différentes mesures mise en place par le programme, dont les nombreuses formations, l'organisation de la gestion de l'espace, la gestion rationnelle de l'eau et des intrants, les infrastructures d'assainissement et les reboisements. L'ensemble des mesures totalise un budget de 2 545 MFCFA, intégré dans les coûts du programme et détaillé dans le PGES consolidé.

12. Références et contacts

Personnes à contacter pour plus d'information:

M. Soumaila Samaké, Directeur National du Génie Rural, tél: (223) 675 4794
 M. Abdoulaye Dembele, Coordonnateur de l'étude du PDRI, Direction nationale du Génie Rural, tél: (223) 646 1375, adembele2003@yahoo.fr
 M. Issa Samaké, Coordonnateur du PAPIM, ODRS, (223) 686 5582, papim@papim.org

Références:

République du Mali, Ministère du Développement Rural, Projet d'Aménagement des Plaines Irriguées de Maninkoura, SNC Lavallin, Bilan environnemental, juillet 2004

République du Mali, Ministère de l'Agriculture, Projet d'Aménagement des Plaines irriguées de Maninkoura, SNC Lavallin, SNC Lavallin, Plan de gestion environnemental et social, décembre 2006

République du Mali, Ministère de l'Élevage et de la Pêche, Programme de Mise en valeur du Moyen Bani, Études complémentaires Volet III, Étude d'actualisation du Plan de gestion environnementale et sociale du PMB, version définitive, AGRER Haskoning GID H.N'D, juillet 2004

République du Mali, Ministère du Développement rural, Direction du génie Rural, Projet d'Aménagement des Plaines du Moyen Bani, Étude d'impact environnementale, 1995

République du Mali, Projet de développement rural intégré du Cercle de Djenné, Phase 1: Actualisation du Schéma Directeur du Bassin Inférieur du Bani, (i) Rapport de synthèse Faisabilité du seuil de Djenné, (ii) Diagnostic Environnemental et Social, (iii) Hydrologie, (iv) Socio économie ; (v) Pêche, pisciculture, élevage, agro foresterie; (vii) Agro-pédologie, agronomie décembre 2006

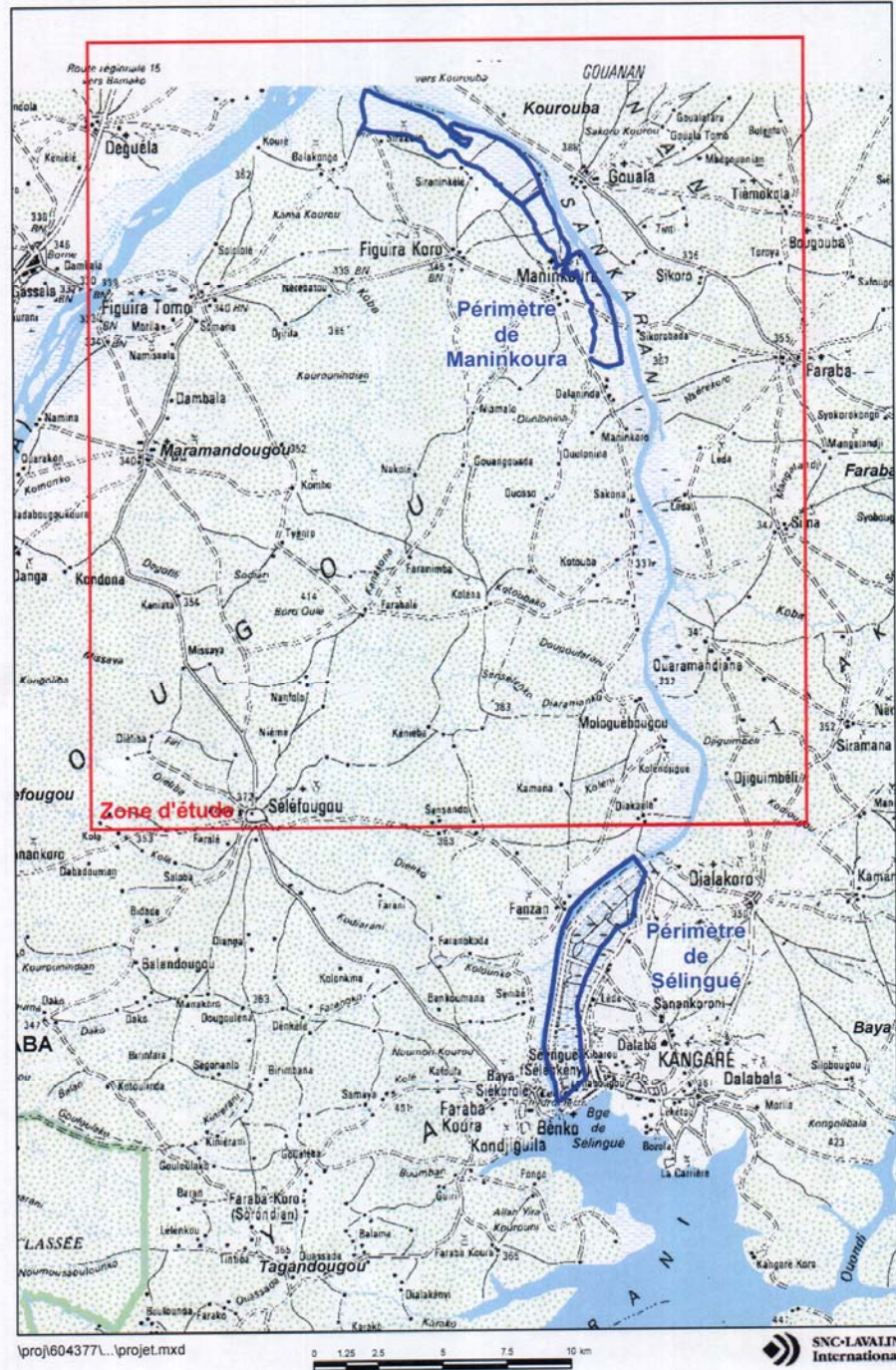
République du Mali, Projet de développement rural intégré du Cercle de Djenné, Phase 2: Avant projet détaillé du programme prioritaire; Vol 1: Rapport général, Vol 2.1: Études de base R1: Rapport agronomie, R2: Rapport archéologie, R3: Rapport foncier, R: 4 Rapport socio économie, Vol.2.3 : Études de base R6: Études d'impact Environnemental et social, Programme de gestion Environnemental et social, Vol 3.1: Études d'avant projet détaillé du seuil R7: Mémoire technique et dossier plans, Vol 3.1: Études d'avant projet détaillé du seuil Documents annexes notes de calcul, décembre 2007

République du Mali, Ministère de l'Environnement et de l'Assainissement, Direction Nationale du Contrôle des pollutions et des Nuisances, Guide sectoriel relatif aux études d'impact au Mali, Projets d'aménagements hydro-agricoles, version provisoire, juillet 2007

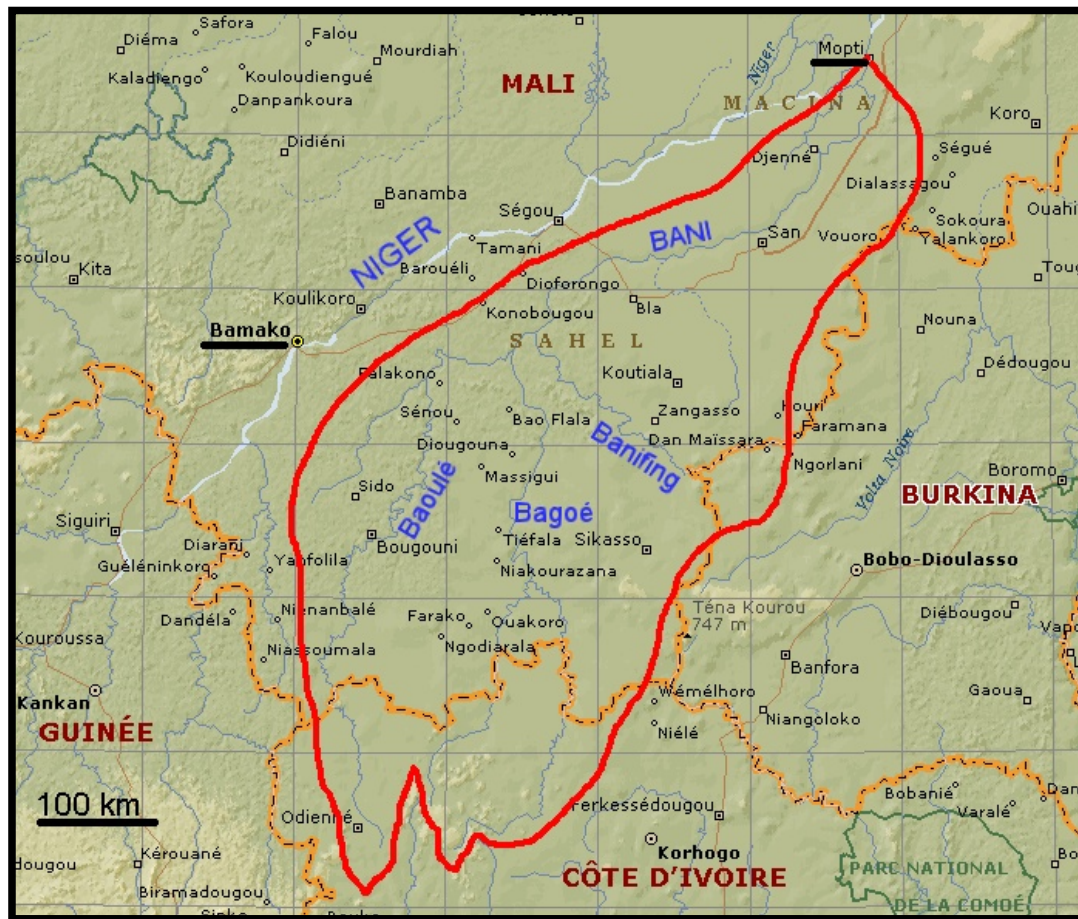
République du Mali, Ministère de l'Équipement et des Transports, Plan National d'Adaptation aux Changements climatiques, juillet 2007

Autorité du Bassin du Niger, Processus de la Vision partagée, programme d'investissement du Plan d'Action de Développement durable du Bassin du Niger, Synthèse

Figure 5.1 Zone d'étude du PAPIM



2. Carte de la zone d'influence du Moyen Bani et de Djenné



ANNEXE 2: Tableaux sur la qualification des impacts

Principaux impacts environnementaux et sociaux de la phase de construction

Type d'activité	Milieu et impact	Importance (qualité, intensité, durée)
Circulation sur les chantiers	<u>Air</u> : pollution par la poussière <u>Humain</u> : accidents/décès/maladies respiratoires dus à la poussière <u>Humain</u> : accidents/décès dus à la vitesse <u>Humain</u> : nuisance sonore	Négative, forte et temporaire Négative, forte et temporaire Négative, forte et temporaire Négative, forte et temporaire
Déversement d'huiles et lubrifiants usés	<u>Sol</u> : contamination <u>Eau souterraines et de surface</u> : contamination	Négative, faible et temporaire
Déchets des bases vies	<u>Sol</u> : contamination <u>Eau de surface et souterraine</u> : contamination <u>Humain</u> : maladies	Négative, faible et temporaire Négative, faible et temporaire Négative, faible et temporaire
Zones d'emprunts	<u>Sol</u> : dégradation de la structure et perturbation du profil <u>Végétation</u> : destruction de ligneux et d'herbacées <u>Paysages</u> <u>Économie</u> : revenus des taxes des carrières pour les communes	Négative, moyenne, ponctuelle et permanente Négative, forte, et permanente Négative, faible et permanente Positive, faible et temporaire
Travailleurs temporaires sur les chantiers	<u>Humain</u> : maladies (MST/SIDA) <u>Économique</u> : revenus pour les populations locales	Négative, forte et permanente Positive, moyenne, temporaire
Travaux sur les cours d'eau	<u>Eaux (surface et souterraine)</u> : modification du régime hydrologique; assèchement temporaire en aval	Négative, forte, et temporaire
Installation des ouvrages	<u>Humain</u> : dommages sur les sites archéologiques <u>Humain</u> : immigration, déplacement et réinstallation des populations	Négative moyenne et permanente Négative et positive, forte et permanente
Défrichements	<u>Végétation</u> : destruction d'arbres et arbustes, perte de ressources ligneuses <u>Faune</u> : perte d'habitats <u>Air</u> : pollution si brûlage des souches <u>Faune</u> : destruction d'habitats et de faune <u>Économique</u> : revenus des taxes de défrichement et du bois abattu	Négative, faible et temporaire Négative, faible et permanente Négative, faible et temporaire Négative, faible et temporaire Positive, faible et temporaire

Principaux impacts de la phase d'exploitation

Type d'activité	Milieu et impact	Importance (qualité, intensité et durée)
Mise en eau des chenaux	<u>Air</u> : augmentation de l'hygrométrie, baisse de la température <u>Eaux souterraines</u> : remontée de la nappe phréatique <u>Eaux de surface</u> : modification des débits, réduction des apports d'eau en aval <u>Économique</u> : sécurisation de la production agricole, pastorale	Positive, locale, moyenne, permanente Positive, forte, permanente Négative, faible, permanente Positive, forte, permanente
Création de	<u>Économique</u> : désenclavement de villages	Positive, forte et permanente

digues/routes	Facilitation du tourisme (Djenné) <u>Humain</u> : protection contre les inondations	Positive, moyenne et permanente Positive, moyenne, et permanente
Seuil	<u>Eaux de surface</u> : réduction des superficies inondées naturellement <u>Faune</u> : difficulté de migration pour le lamantin (Djenné) <u>Humain</u> : conflits dans l'utilisation du territoire <u>Économie</u> : amélioration de l'élevage par une augmentation des superficies de pâturage et de points d'eau	Négative, faible et permanente Négative, faible et permanente Négative, moyenne et permanente Positive, forte et permanente
Contrôle des débits d'étiage: maintien d'un débit sanitaire	<u>Eaux de surface</u> : risque d'assèchement <u>Biodiversité</u> : maintien d'un point d'eau <u>Économique</u> : maintien des activités agro sylvo pastorales et piscicoles	Négatif, faible et temporaire Positif, moyenne, permanente Positive, forte et permanente
Mise en culture	<u>Eau de surface</u> : pollution par les intrants et les pesticides <u>Sols</u> : pollution par les intrants et pesticides, risque de salinisation et d'alcalinisation, tassement Amélioration de la fertilité par la fumure <u>Faune et élevage</u> : risque de pollution par les intrants <u>Santé</u> : risque de contamination par les intrants <u>Économique</u> : Revenus et sécurité alimentaire pour les populations Sécurisation des rendements ; augmentation de la production agricole Développement de commerces et de services <u>Humain</u> : Réduction de l'exode rural Sécurisation foncière Nouveaux arrivants Pertes des systèmes traditionnels au profit de systèmes de production intensif Amélioration de l'organisation des agriculteurs Risque d'empoisonnement avec les pesticides <u>Santé</u> : augmentation des maladies liées à l'eau	Négatif, moyen, permanent Négatif, faible, permanent Positif, moyen, temporaire Négatif, faible, permanent Négative, forte, permanente Positive, forte et permanente Positive, forte et permanente Positive, forte et permanente Positive, forte et permanente Positive et négative, moyenne et permanente Positive et négative, moyenne et permanente Positive, forte et permanente Négative, faible et permanente Négative, faible et permanente
Entretien et réhabilitation des ouvrages	<u>Humain</u> : amélioration de l'organisation du milieu <u>Économique</u> : risque de négligence si non rentable économiquement <u>Végétation</u> : prolifération des plantes nuisibles <u>Faune</u> : risque de toxicité pour les poissons et animaux domestiques	Positive, faible, permanente Négative, moyenne, temporaire Négative, faible, temporaire Négative, forte, temporaire
Cultures fourragères (bourgou)	<u>Humain</u> : risque de conflit dans la répartition des ressources Amélioration de l'organisation des éleveurs <u>Végétation</u> : risque de surcharge des et de dégradation des pâturages <u>Économique</u> : revenus pour les exploitants, intensification de l'élevage, augmentation de productivité	Négative, faible et permanent Positive, forte et permanente Négative, moyenne, permanente Positive, forte et permanent
Création de plans d'eau	<u>Eaux de surface</u> : évaporation et pertes par prélèvements <u>Eaux souterraines</u> : recharge de la nappe	Négative, faible, permanente Positive, forte et permanente

	phréatique Faune: perte d'habitats terrestres et augmentation de l'habitat pour les poissons Économie: augmentation de la productivité de la pêche Santé: augmentation du paludisme et autres maladies liées à l'eau Végétation: remplacement de la végétation terrestre par une végétation aquatique Risque d'apparition de plantes aquatiques envahissantes Humain: modifications des pêches traditionnelles Amélioration de l'organisation des pêcheurs	Positive forte et négative faible, permanente Positive, forte et permanente Négative, forte et permanente Positive et négative, moyenne et permanente Négative, moyenne et permanente Positive et négative, faible et permanente Positive, forte et permanente
Gestion des eaux d'irrigation et de drainage	Humain: conflits entre utilisateurs Eaux et sols: risque de pollution	Négative, moyenne et temporaire Négative, moyenne et temporaire
Infrastructure d'irrigation et de drainage (canaux)	Sols: érosion des talus, sédimentation dans le lit des cours d'eau et des canaux Santé: risque de prolifération de mollusques et insectes sources de maladies Économique: risque de perte d'eau et de productivité par l'enherbement des canaux	Négative, moyenne et permanente Négative moyenne et permanente Négative, moyenne, permanente Négative, moyenne, permanente
Zone d'emprunts	Santé : risque d'accident et de prolifération de moustique et autres parasites Sol et végétation: dégradation sur les berges de ces mares Faune: lieu d'abreuvement des animaux domestiques et des oiseaux Économique: opportunité de pisciculture et d'élevage	Négative, moyenne, permanente Négative, locales et permanentes Positive, moyenne et permanente Positive, moyenne et permanente
Infrastructures sanitaires et scolaire	Santé: augmentation de l'accès aux soins de santé et à l'éducation	Positive, forte et permanente
Infrastructure d'eau potable et d'assainissement	Santé: augmentation de l'accès à l'eau potable; réduction des maladies dues à l'insalubrité	Positive forte et permanente
Activité génératrices de revenus	Économique: Amélioration des revenus des femmes et des jeunes	Positive forte et permanente
Crédit rural	Économique: Amélioration des revenus Risques d'endettement	Positive forte et permanente Négatif, forte, temporaire
Magasins polyvalents	Économique: Augmentation des revenus	Positive forte et permanente
Infrastructures d'élevage	Économique: Intensification de l'élevage	Positive forte et permanente
SIG et suivi environnemental	Humain: amélioration de la qualité de l'environnement et de la participation des populations Prévention des impacts négatifs	Positive forte et permanente
Formations techniques (agriculture, élevage, pêche, gestion de l'eau, feux de brousse, foyers améliorés, gestion et aménagement de l'espace, impact environnemental,	Humain: diminution des conflits Économique: meilleure performance des activités Végétation: amélioration de la couverture végétale	Positive forte et permanente Positive forte et permanente Positive forte et permanente

conservation des sols, ...)		
Reboisements compensatoires dans les villages et les sites, formations naturelles, protection des berges, brise-vents	<u>Végétation</u> : augmentation des ressources ligneuses, protection du couvert végétal <u>Économique</u> : revenus des ressources ligneuses	Positive forte et permanente Positive forte et permanente
Renforcement du Comité de gestion du bassin versant Bani et de Comité local de concertation du site de Maninkoura	<u>Humain</u> : diminution des conflits, amélioration de la communication, sensibilisation et participation des populations	Positive forte et permanente