

13123

Sabodala Mining Company



**Projet d'installation et d'exploitation d'une
conduite de pompage d'eau de la Falémé
vers la mine de SMC à Sabodala**

**ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL ET SOCIAL
(EIES)**

Rapport final

Etude réalisée par

TROPICA Environmental Consultants



Liberté VI, Villa No. 8181 • BP 5335 Dakar-Fann SENEGAL •

Tél. (221) 867 18 98 - Fax (221) 867 18 99 - E-mail : tropica@sentoo.sn

MAI 2008

13123

LISTE DES TABLEAUX	2
LISTE DES FIGURES	3
SIGLES ET ACRONYMES	4
RESUME NON TECHNIQUE	5
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION.....	1
1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE	1
1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE	1
1.3 METHODOLOGIE	2
1.4 STRUCTURATION DU RAPPORT	5
1.5 AUTEURS DU RAPPORT	5
CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PROJET	6
INTRODUCTION	6
2.1 LOCALISATION	6
2.2 DESCRIPTION DU PROJET	7
2.3 ANALYSE DES VARIANTES DU PROJET	8
2.4. ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES ET CONCLUSION.....	10
CHAPITRE 3 : CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	12
3.1 LE CADRE POLITIQUE.....	12
3.2. LE CADRE JURIDIQUE	13
3.3. CADRE INSTITUTIONNEL	20
CHAPITRE 4 DESCRIPTION DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE BASE	22
4.1 RESSOURCES EN EAU	22
4.2. LE CADRE BIOGEOGRAPHIQUE	48
4.3. ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE	69
CHAPITRE 5 : IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS	76
5.1. LES IMPACTS POSITIFS POTENTIELS	76
5.2. LES IMPACTS NEGATIFS POTENTIELS.....	76
CHAPITRE 6 : ETUDE DES DANGERS.....	84
6.1. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES DANGERS	84
6.2. QUANTIFICATIONS DES DANGERS POTENTIELS.....	86
6.3. DISPOSITIONS PRISES POUR ATTENUER LES DANGERS POTENTIELS	88
CHAPITRE 7 : PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	93
7.1 MESURES D'ATTENUATION	93
7.2 MISE EN ŒUVRE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	96
7.3. PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	101
CONCLUSION	103
TABLE DES MATIERES.....	104
ANNEXES	106

Liste des tableaux

Tableau 1 : Grille d'appréciation des effets et impacts potentiels.....	3
Tableau 2 : Matrice d'identification d'impacts des activités envisagées par SMC	4
Tableau 3 : Liste des experts de l'étude.....	5
Tableau 4 : Tableau comparatif des différentes options du projet.....	8
Tableau 5 : Caractéristiques généraux des ouvrages prévus	11
Tableau 6 : Récapitulatif des dispositions de l'O.M.V.S. applicables au projet	13
Tableau 7 : Récapitulatif des dispositions législatives nationales.....	14
Tableau 8 : Récapitulatif des dispositions réglementaires nationales	16
Tableau 9 : Récapitulatif des institutions pertinentes pour le projet.....	20
Tableau 10 : Répartition des pluies moyennes inter – annuelles dans la zone d'étude	22
Tableau 11 : Paramètres Climatiques à Labé, Kédougou et Tambacounda (1990 – 2001).....	25
Tableau 12 : Pluviométrie moyenne mensuelle et annuelle à Labé, Kédougou et Tambacounda	29
Tableau 13 : Pourcentage des pluies mensuelles par rapport aux moyennes annuelles à Labé, Kédougou et Tambacounda.....	30
Tableau 14 : Caractéristiques des Stations Hydrométriques de la Falémé.....	30
Tableau 15 : Caractéristiques Morphométriques du bassin versant de la Falémé	31
Tableau 16 : Répartition hypsométriques dans le bassin versant de la Falémé.....	31
Tableau 17 : La Falémé à Gourbassi et Kidira -Modules annuels et mensuels.....	34
Tableau 18 : Modules récurrentiels de la Falémé à Gourbassi et Kidira	36
Tableau 19 : Quantiles des débits caractéristiques de crue et d'étiage à Gourbassi et Kidira.	38
Tableau 20 : Lame d'eau et Volume d'eau	40
Tableau 21 : Résultats des analyses chimiques des eaux de surface et souterraines (campagne 2008).....	45
Tableau 22 : Calcul de la formule ionique de chaque analyse des eaux de surface et souterraines (campagne 2008)	46
Tableau 23 : Poids volumiques des éléments constitutifs du sol.....	48
Tableau 24 : Données géo référencées et datées des plateaux cuirassés	50
Tableau 25 : Données géo référencées et datées des talwegs.....	52
Tableau 26 : Données géo référencées et datées des villages.....	55
Tableau 27 : Données géo référencées et datées des champs	57
Tableau 28 : Données géo référencées et datées de la faune observée	59
Tableau 29 : Statut de protection de certaines espèces rencontrées sur le terrain	61
Tableau 30 : Le parcours Dialakotoba – Bransan	62
Tableau 31 : Le parcours Dialakotoba – Bransan (suite et fin).....	63
Tableau 32 : Le parcours Bransan – Dambangkoto	64
Tableau 33 : Le parcours Findi – Soukounkou et Soukounkou – Bouroubourou	65
Tableau 34 : Données géo référencées et datées troupeaux transhumants observés	66
Tableau 35 : Occupation des sols dans les différents finages le long de l'axe du pipeline.....	78
Tableau 36 : Récapitulatif des impacts positifs du projet.....	82
Tableau 37 : Récapitulatif des impacts négatifs du projet pendant la phase de construction.....	83
Tableau 38 : Récapitulatif des impacts négatifs du projet pendant la phase d'exploitation	83
Tableau 39 : Propriétés physiques et chimiques	85
Tableau 40 : Grille de cotation.....	87
Tableau 41 : Grille de cotation (suite).....	87
Tableau 42 : Quantification des risques	87
Tableau 43 : Types de protection individuelle en fonction des familles de risques	91
Tableau 44 : Plan de gestion environnementale et sociale	97
Tableau 45 : Indications sur les composantes et mesures de suivi.....	101

Liste des figures

Figure 1 : Emplacement du projet.....	7
Figure 2 : Activités domestiques, de production piscicole et maraîchère et de transport sur le fleuve Falémé.....	10
Figure 3 : Situation Géographique de la Zone d'étude.....	23
Figure 4 : Évolution des éléments du climat à Labé.....	24
Figure 5 : Evolution des éléments du climat à Kédougou.....	24
Figure 6 : Evolution des éléments du climat à Tambacounda.....	25
Figure 7 : Répartition spatio – temporelle des Pluies Moyennes annuelles dans la Zone d'étude.....	27
Figure 8 : Evolution inter – annuelle des pluies moyennes annuelles à la station de Labé.....	27
Figure 9 : Evolution inter – annuelle des pluies moyennes annuelles à la station de Kédougou.....	28
Figure 10 : Evolution inter – annuelle des pluies moyennes annuelles à la station de Tambacounda.....	28
Figure 11 : Carte des précipitations moyenne sur la période 1951 – 1989 de l'Hôte et Mahé (1996).....	29
Figure 12 : Evolution spatio – temporelle des pluies moyennes mensuelles à Labé, Kédougou et à Tamba.....	29
Figure 13 : Réseau Hydrographique du bassin versant de la Falémé.....	32
Figure 14 : La Falémé à Goubassy, Incidence de la pluviométrie sur la formation des Crues.....	33
Figure 15 : La Falémé à Kidira, Incidence de la pluviométrie sur la formation des Crues.....	33
Figure 16 : Quantiles des débits moyens annuels et mensuels à Kidira.....	34
Figure 17 : quantiles des débits moyens annuels et mensuels à Goubassy.....	35
Figure 18 : Evolution des débits Moyens annuels à Goubassy.....	35
Figure 19 : Evolution des débits Moyens annuels à Kidira.....	36
Figure 20 : Distribution statistique des débits moyens annuels de la Falémé à Kidira.....	37
Figure 21 : Débits caractéristiques de Crues et d'étiages de la Falémé à Goubassy et à Kidira.....	38
Figure 22 : Hydrogrammes simplifiés de la Falémé à Goubassy pour trois années caractéristiques.....	39
Figure 23 : Evolution des débits Moyens mensuels de Fadougou à Kidira.....	39
Figure 24 : Lame d'eau à Fadougou, Goubassy et Kidira.....	40
Figure 25 : Volume d'eau à Fadougou, Goubassy et Kidira.....	41
Figure 26 : Diagramme de Piper des eaux (campagne, 2008).....	47
Figure 27 : Axes de visite au cours du terrain.....	49
Figure 28 : Principales zones cuirassées dans le secteur Dialakotoba – Bransan – Dambangkoto.....	51
Figure 29 : Principaux talwegs.....	54
Figure 30 : Villages et hameaux visités.....	56
Figure 31 : Emplacement des principaux champs traversés.....	58
Figure 32 : Observations d'individus de la faune diurne.....	60
Figure 33 : Troupeaux transhumants rencontrés (du 15 au 20 janvier 2008) et zones d'abattage de certains Acacia.....	68
Figure 34 : Taux de prélèvement basé sur l'option de 8 mois de pompage.....	79

Sigles et acronymes

AATR	: Agence Autonome des Travaux Routiers
ADR	: Accord Européen relatif au transport de marchandises Dangereuses par la Route
AEI	: Analyse Environnementale Initiale
AEP	: Approvisionnement en Eau Potable
APIX	: Agence nationale chargée de la Promotion de l'Investissement et des Grands Travaux
APROSEN	: Agence pour la Propreté du Sénégal
ARD	: Agence Régional de Développement
ASC	: Association sportive et culturelle
ASECNA	: Agence pour la sécurité de la navigation aérienne
BAD	: Banque africaine de développement
BM	: Banque Mondiale
CCNUCC	: Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CE	: Conductivité électrique
CILSS	: Communauté inter d'états pour la lutte contre la sécheresse dans le Sahel
CCNUCC	: Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CR	: Communauté rurale
CT	: Comité Technique
DEEC	: Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés
DEFCCS	: Direction des Eaux et Forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols
DPC	: Direction de la Protection Civile
DPN	: Direction des Parcs Nationaux
DREEC	: Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés
EIES	: Etude d'Impact Environnemental et Social
EPI	: Equipements de Protection Individuelle
GPF	: Groupement de Promotion Féminin
GRV	: Grand Réservoir en Vrac
HSS	: Hygiène, Santé et Sécurité
ICP	: Infirmier Chef de Poste
ICPE	: Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IFC	: International Finance Corporation
IOV	: Indicateurs objectivement vérifiables
IRD	: Institut français de recherche pour le développement en coopération
MARP	: Méthode accélérée de recherche Participative
MDL	: Mineral Deposits Limited
MEPN	: Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MJEHP	: Ministère de la Jeunesse, de l'Environnement et de l'Hygiène Publique
OCB	: Organisations Communautaires de Base
OIT	: Organisation Internationale du Travail
OMVG	: Organisation pour la mise en valeur du fleuve Gambie
OMVS	: Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal
ONG	: Organisations Non Gouvernementales
PC	: Poste Central
PGES	: Plan de Gestion Environnementale et Sociale
PLD	: Plan Local de Développement
PNAE	: Plan National d'Action pour l'Environnement
PNIR	: Programme National d'Infrastructures Rurales
PNNK	: Parc National du Niokolo Koba
SMC	: Sabodala Mining Company
SODEFITEX	: Société de développement des fibres textiles
TDR	: Termes De Références
TDS	: Taux de sels dissous
UCAD	: Université Cheikh Anta Diop
ZIC	: Zone d'Intérêt Cynégétique.

Résumé non technique

La société Mineral Deposits Limited (MDL) a signé en 2005 avec l'État du Sénégal une convention minière en vue de l'exploitation des minerais d'or, d'argent et de substances connexes de la zone de Sabodala. Sa filiale Sabodala Mining Company (SMC), une société de droit sénégalais créée pour matérialiser ce projet, est en charge de l'exploitation des gisements aurifère de Sabodala.

Par cette convention minière, SMC envisage d'implanter une mine à ciel ouvert, des infrastructures de soutien (voies de circulation, base-vie, centrale électrique, barrages des retenues d'eaux, canal de prélèvement d'eaux de la Falémé, etc.) et de construire une usine de traitement.

La zone du projet de Sabodala se situe au Sud Est du Sénégal à environ 650 Km de Dakar, dans la province de Dalafi. Elle se caractérise par un contexte climatique de type tropical, caractérisé par des moyennes pluviométriques annuelles d'environ 1130 mm, se produisant durant une saison pluvieuse de 4 mois, entre mi-juin et mi-octobre.

Cette zone aurifère a une tradition minière qui remonte à plusieurs années avec une série de recherches géologiques et minières effectuée par des institutions nationales et internationales, ainsi que la pratique de l'orpaillage. Malgré ce dynamisme, la zone n'a pas encore connu d'exploitation de type industriel de l'envergure de celle envisagée par SMC. En effet, l'exploitation des minerais de Sabodala mettra en œuvre des techniques d'extraction classiques de mine à ciel ouvert associées à un procédé de lixiviation de cyanure et autres acides.

Pour la réalisation du projet, la SMC a élaboré un plan de développement qui apparaît dans un premier temps sous forme d'infrastructures de soutien qui incluent deux barrages de stockage d'eau dont les surfaces drainantes sont respectivement de 20 et de 22 km².

Le projet prévoit le traitement d'environ 2 millions de tonnes de minerais par an. Ceci nécessitera une quantité équivalente d'eau, environ 2 millions de m³ d'eau par an. Par ailleurs, il est possible que le projet ouvre en même temps 2 puits de mine, avec nécessairement alors, des pistes de liaison sur 7 km. Ce qui induira des besoins en eau estimés à 0,5 millions de m³ d'eau chaque saison sèche. A cela s'ajoutent les volumes supplémentaires nécessaires pour couvrir les pertes par évaporation au niveau des stockages nécessaires pour approvisionner la mine durant les 3 derniers mois de la saison sèche.

En somme, la mine de Sabodala aura des besoins en eau estimés à environ 3,5 millions de m³ par an, répartis entre les activités de l'exploitation, la compensation des pertes liées aux processus évaporatoires des plans d'eau durant le stockage et la gestion des poussières. Pour satisfaire ces besoins, trois options d'approvisionnement en eau ont été explorées (rapport préparé par PSM Australie intitulée « Approvisionnement en eau du projet de Mine - évaluation préliminaire », daté de janvier 2006) :

- La réalisation de forages pour capter les eaux souterraines, sur trois (03) sites localisés au nord ouest du site de la mine, et où des nappes productives ont été suspectées;
- La réalisation de barrages de retenue d'eau captant les affluents de la Gambie;
- Le pompage additionnel au niveau de la Falémé.

Pour les eaux souterraines, il est apparu après sondages, que les aquifères sont en fait de faible capacité et ne permettraient de satisfaire les besoins en eau du projet. Quant à la stratégie de captage des eaux de ruissellement, elle était guidée par la bonne pluviométrie de la zone du projet. La SMC a alors réalisé deux barrages de captage des eaux de ruissellement sur les axes hydrauliques du Koumbako, affluent du fleuve Gambie. Cependant les déficits pluviométriques enregistrés en 2006 n'ont pas permis de remplir correctement comme prévu ces ouvrages hydrauliques; la SMC envisage alors la troisième alternative, consistant à réaliser une canalisation qui permette de prélever de l'eau sur la Falémé et de l'acheminer en appoint au projet à Sabodala. Cette dernière option fait l'objet de cette présente EIES.

Conformément à la procédure en vigueur au Sénégal, la SMC réalise la présente étude d'impact environnementale et sociale, en vue de conformer son projet d'installation et d'exploitation d'une conduite de pompage d'eau de la Falémé vers la mine de Sabodala qui devrait permettre à la société minière de satisfaire ses besoins en eau estimés à environ 2.000.000 m³ par an.

1. Présentation du projet et objectif de l'étude

Le présent projet d'approvisionnement en eau de l'usine aurifère de SMC à Sabodala consiste à la réalisation d'un canal de prélèvement d'eau de 40 kilomètres de longueur et des équipements connexes comprenant le (s) stations de pompage (pompes à moteur diesel couplées à des unités électrogènes). La zone de pompage sur la Falémé est située aux environs du village de SonkounKoun, plus précisément à hauteur de la localité de Findi situé à 2,5 km de ce village qui dépend administrativement de la communauté rurale de Sadatou (Arrondissement de Kéniéba, Département de Bakel). Elle sera constituée de tubes en polyéthylène généralement utilisés pour l'adduction d'eau. Ces tubes seront enterrés sauf dans les zones cuirassées où ils seront posés à même le sol.

L'aménagement de la canalisation sera accompagné par la réhabilitation d'une route existante qui permettra de faciliter le suivi, la surveillance et la maintenance de l'infrastructure hydraulique. C'est la route qui relie les villages de Sonkounkou, Bouroumbouroum, Dialakotoba, Bransan et Dambangkoto. Cependant la canalisation envisage de procéder à des déviations à hauteur des différents villages, afin de limiter les perturbations inhérentes aux réalisations.

Le projet prévoit également l'aménagement d'une petite base – vie pour les travailleurs du projet.

De par sa nature et la sensibilité du milieu récepteur, le projet de réalisation de la conduite d'eau est classé dans la catégorie 1. En effet, la rubrique A2102 de la Nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) relative au captage (prise d'eau), traitement et distribution d'eau stipule que lorsque le captage est supérieur ou égal à 2000 m³/jour l'opération est soumise à autorisation et fait l'objet d'une étude d'impact environnementale approfondie. Et la SMC désirant prélever 2.000.000m³ /an ce qui fait un prélèvement d'environ 6000m³ /j dès lors le projet fait parti de la catégorie 1.

L'étude d'impact sur l'environnement (EIE) du projet susmentionné, est réalisée en conformité avec la législation environnementale en vigueur au Sénégal. Elle prend appui sur les codes et les textes complémentaires (Arrêtés, Codes sectoriels et Normes, exigences internationales) pertinents applicables. Elle se propose de faire l'inventaire des problèmes liés à l'environnement biophysique et socio-économique, ce qui permettra de relever tous les aspects à prendre en compte lors des différentes phases du projet.

Les objectifs principaux de l'étude sont de : identifier et évaluer les impacts potentiels de la réalisation de la canalisation de conduite d'eau, et des infrastructures associées sur l'environnement biophysique et socioéconomique ; et proposer les mesures à mettre en œuvre pour éviter ou atténuer les impacts négatifs.

2. Contexte Juridique

Une synthèse des textes législatifs, réglementaires et autres qui encadrent les activités du projet a été réalisée. A cet effet, il a été effectué une revue de la politique environnementale du Sénégal et des textes normatifs (législatifs, réglementaires) applicables. Ce cadrage a été complété, par d'autres textes internationaux qui sont ratifiés par le Sénégal et qui peuvent être pertinents pour la gestion des impacts / risques suspectés à travers la mise en œuvre du présent projet, mais aussi et surtout les dispositions de l'O.M.V.S. applicables. En effet, la Falémé est un affluent du fleuve Sénégal, elle acquiert le statut de cours d'eau international et est sous juridiction de l'O.M.V.S.

3. Descriptif du milieu récepteur

Sur le plan hydrographique, la Falémé est un cours d'eau prenant sa source dans la partie nord du massif du Fouta Djallon, en Guinée. C'est l'affluent le plus important du fleuve Sénégal sur sa rive gauche. Le cours d'eau draine un bassin versant d'une superficie de 28 900 km² répartie entre trois Etats : la République du Mali, la République de Guinée et la République du Sénégal. La partie sénégalaise du bassin est centrée sur les arrondissements de Kidira et de Saraya dans les départements respectifs de Bakel et Kédougou. Il s'agit d'une zone située à la limite des climats sahélo-soudanien et soudano guinéen.

Le bassin hydrographique de la Falémé se caractérise aujourd'hui par un déséquilibre écologique engendré par la baisse continue de la pluviométrie, les sécheresses répétées, la poussée démographique et les techniques de production inappropriées (agriculture, élevage, etc..). Pour une bonne compréhension de cette problématique,

l'étude a exploité les données hydrologiques et cartographiques collectées, vérifiées, et homogénéisées avant d'être intégrées dans la base de données ayant servi à cette présente étude.

Sur le plan biogéographique, les observations effectuées portent principalement sur la flore, et la faune en se calant au maximum sur le tracé prévu pour le futur pipeline Findi – Dambangkoto. Cependant, en raison du caractère non encore définitif du choix de tracé, la largeur de bande étudiée se trouve dépassée par endroits. Cette disposition permet de considérer plus significativement les réalités liées à la biodiversité.

Sur la flore, bien qu'aucun inventaire exhaustif n'ait été réalisé à proprement parler, aucune espèce à caractère endémique n'a été observée. Il faut signaler que le choix d'un itinéraire conventionnel qui borde la piste actuelle à réhabiliter explique en partie cette situation. La piste, axe de circulation constitue un espace d'artificialisation non propice aux espèces à statut fragile.

Sur la faune, La faune diurne (petits et grands mammifères) ne montre pas des signes d'abondance. Bien que le moment (pleine journée) et la période (saison sèche) ne soient pas favorables à l'observation. La faiblesse des contacts avec la faune banale (singes et phacochères) renforce cette impression, d'autant plus que la moitié du secteur prévu pour le passage de la conduite a été parcourue à pied (plus de 20km).

Sur la transhumance, L'itinéraire du pipeline coupe perpendiculairement un des principaux axes de transhumance Nord-Sud du Sénégal. Sa réalisation peut constituer une opportunité d'abreuvement ou un obstacle à franchir par rapport au déplacement des troupeaux transhumants.

Sur le plan socio-économique, le projet va être mis en œuvre dans un espace géographique et socio-économique contrasté dans la mesure où deux communautés rurales sont concernées avec des systèmes de production socio-économiques différents. Il a la particularité de s'étendre sur des circonscriptions administratives et des collectivités locales différentes. En effet, le parcours du pipeline est à cheval sur deux Sous-préfectures et deux communautés rurales qui n'appartiennent pas au même département, en l'occurrence la Sous-préfecture de Goudiri (département de Bakel) qui englobe la Communauté Rurale de Sadatou et la Sous-préfecture de Saraya (département de Kédougou) qui englobe la Communauté Rurale de Khossanto.

La dynamique organisationnelle des villages de la zone du projet (qui est située dans l'une des régions les pauvres du Sénégal) répond à un certain nombre de préoccupations et de facteurs handicapants qui caractérisent cet espace géographique

L'occupation des sols répond en général à une logique d'une économie rurale agropastorale de subsistance. En effet, les sites des villages sont généralement choisis en fonction de la nature des sols. Ainsi tous les villages sont bâtis sur des terres où les sols sont argileux et profonds par opposition aux sols latéritiques ou cuirassés qui sont peu évolués, et à proximité des champs de maïs ou de manioc qui sont en fait les champs de case.

La caractéristique principale de l'emploi est que toutes les activités productives des populations sont temporaires, c'est-à-dire limitées dans un intervalle de temps relativement court. En effet, l'agriculture qui est la principale activité emploie la presque totalité de la population active et elle est essentiellement pluviale. Elle est confinée aux cultures céréalières comme le mil, le sorgho et le maïs, et aux cultures de rente telles que l'arachide et le coton. Le coton est toutefois en recul car, pour les populations, sa culture demande beaucoup d'efforts qui ne sont pas récompensés surtout ces dernières années avec la mauvaise pluviométrie.

A cela s'ajoutent, *les activités dépendant de la Falémé*, notamment la pêche artisanale, le maraîchage, l'agriculture de crue-décru de la Falémé, l'orpaillage, le transport de passagers et les tâches ménagères.

4. Impacts potentiels identifiés

Impacts positifs

- *Réhabilitation de la piste* : La réhabilitation de cette piste permettra une meilleure accessibilité des villages traversés par le projet qui aura les conséquences positives suivantes :
 - ⇒ L'amélioration de l'accessibilité des villages en toute saison ;

- ⇒ Le franchissement des grands talwegs par la piste ;
 - ⇒ L'amélioration des conditions d'évacuation des malades vers les structures de santé plus spécialisés, quelle que soit la saison ;
 - ⇒ Une circulation plus facile des biens et des personnes (fluidité des échanges) ;
 - ⇒ La baisse des coûts de transport ;
 - ⇒ L'ouverture des villages et leur intégration dans un espace économique plus large et plus moderne
 - ⇒ La facilitation de l'écoulement des produits locaux (artisanaux, halieutiques, agricoles, forestiers) ;
 - ⇒ L'accès à de nouveaux produits indispensables au bien-être des populations ;
 - ⇒ La facilitation des rapports administratifs entre ces villages et leur tutelle.
 - ⇒ Emergence d'un partenariat entre les communautés riveraines et la SMC pouvant contribuer au développement local.
- *Réduction de la pauvreté* : La réhabilitation de la route permettra une meilleure accessibilité des villages et ainsi permettra une meilleure promotion des échanges économiques par la circulation des personnes et des biens. Ainsi on peut potentiellement s'attendre à :
- ⇒ Une facilitation de la vente des produits locaux (produits de l'élevage, de la pêche, de la cueillette, de l'agriculture, vers des marchés plus importants (khossanto, sabodala, kédougou, etc.) ;
 - ⇒ L'accessibilité de produits manufacturés pouvant fortement alléger la pénibilité des travaux dans les localités (outils de production, de transformations des produits agricoles, pièces de rechanges, carburant, intrants agricoles, etc.) ;
 - ⇒ Etc.

Impacts négatifs

Pendant la phase de construction

- ⇒ Les travaux de mise en place des infrastructures du projet nécessiteront l'emploi d'équipements lourds. Ces engins risquent d'empiéter dans les champs des populations. Cet impact est négligeable si les travaux se déroulent après les récoltes. Sinon, les champs ayant subi des préjudices devront être dédommages.
- ⇒ Le tracé du projet passera à travers quelques champs, en activité ou en jachère. Le projet a opté le principe du contournement des terroirs villageois pour limiter ces impacts potentiels. Ces superficies seront soustraites des zones de production, ainsi le projet indemniserà les propriétaires affectées.
- ⇒ Défrichage de l'axe de passage pour la piste et la conduite : cet impact sera de faible importance dans la mesure où il sera limité dans l'espace de l'emprise du projet, soit environ 4 mètres. La piste existant déjà, les voies de contournement et les zones d'établissement des installations annexes (base – vie, machineries) constitueront les sites à défricher d'une manière conséquente.
- ⇒ La présence de la route fréquentée par les véhicules provoquera un éloignement de la faune. Cet impact est de faible importance dans la mesure où le niveau d'anthropisation est assez important dans la zone (5 villages sur 40 kilomètres). Ceci se remarque au niveau de la pauvreté de la faune observée sur le terrain.
- ⇒ Les émissions de poussières générées par les mouvements des engins sont susceptibles d'altérer la qualité de l'air. Cet impact est temporaire car se limite à la durée des travaux (3 mois). Son étendue concernera les zones situées hors des terroirs villageois. En effet, SMC envisage de circonscrire le tracé de la piste et de la conduite d'eau à la périphérie des établissements humains. Ceci limitera considérablement les risques d'effet de ces poussières sur les populations.

Pendant la phase d'exploitation

- ⇒ Des risques existent de contaminations du milieu (sols, eaux souterraines, eau de surface) par des déversements accidentels ou des fuites chroniques de produits hydrocarbonés au niveau des unités consommant ou stockant ces produits. Ce risque est fortement minimisé par le fait que les hydrocarbures seront fournis par la société SHELL, qui va respecter les normes standard de transport et de stockage de ces produits. Quant à l'utilisation des hydrocarbures, le projet respectera les procédures standard de la SMC en la matière.
- ⇒ Le pompage excessif des eaux de la Falémé peut entraîner des déséquilibres dans le fonctionnement écologique et socio-économique du fleuve.
- ⇒ Les rejets atmosphériques sont localisés, ils se limitent aux produits de combustion émis par les moteurs au diesel (engins de chantier), les moteurs à diesel des pompes et les unités électrogènes au cours de l'exploitation des installations. Cependant, elles sont d'ampleur faible.
- ⇒ Les rejets de déchets : huiles de vidanges et déchets de la base – vie. Cet impact sera de faible importance car les huiles de vidange des moteurs des machines seront collectées et gérées au niveau du camp où un système de recyclage est prévu par un prestataire de SMC.
- ⇒ Le projet réalisera des infrastructures hydrauliques pour l'approvisionnement en eau de la base-vie. Il pourrait opter pour l'approvisionnement en eau de la base vie de la création de forages et/ou puits qui pourraient profiter aux populations locales à la fin des travaux. Si cette dernière option est retenue, SMC veillera à ce que les prélèvements d'eau soient autorisés par l'autorité compétente.
- ⇒ La base – vie rejettera des eaux usées vannes. Cet impact sera d'importance moyenne car pouvant constituer une source de contamination des eaux souterraines, principale source d'eau potable des populations, dans un contexte de zone fracturée avec de grande perméabilité. Le projet devra aménager des fosses étanches vidangeables par des citernes appropriées et à prendre en charge par des prestataires appropriés.
- ⇒ Sur le paysage, les activités ciblées par le projet généreront temporairement des impacts visuels (habitations de la base – vie, présence des engins, amas de déblais, zones mises à découvert, emplacement des installations).
- ⇒ De plus, après le remblai des excavations, une évacuation inadéquate de l'excédent des déblais peut provoquer des changements dans la topographie avec des conséquences pouvant interférer sur le ruissellement des eaux de pluie.
- ⇒ L'aménagement du tracé du pipeline nécessitera des opérations de débroussaillage et d'enlèvements de pieds d'arbres présents sur l'axe défini. Ce défrichage concernera de l'axe de passage pour la piste et la conduite d'eau. Cet impact est classé de faible importance car le pipeline sera aménagé sur l'axe d'une route qui existe déjà. Les éventuels nettoyages concerneront les arbres bordant l'emprise de l'axe, parmi lesquels aucune espèce à caractère endémique n'a été observée.
- ⇒ Les infrastructures techniques comme les pompes et les groupes électrogènes peuvent être à l'origine de nuisance sonore sur un rayon de 200 mètres. Cet impact sera de faible importance car ces installations seront réalisées en dehors des terroirs villageois. Par rapport à la faune, la zone est déjà anthropisée par l'existence de la route.
- ⇒ Le projet présente des risques de collision avec la faune sauvage et le bétail. Cependant ces risques peuvent être considérés comme faible car la faune (petits et grands mammifères) ne montre pas de signe d'abondance lors des visites de terrain (faiblesse de l'observation de la faune banale : singes et phacochères).
- ⇒ Pour le bétail en divagation, l'impact est relativement plus important car la zone est très fréquentée par les éleveurs transhumants. La problématique de la transhumance est relativement discrète mais

diffuse et à surveiller car l'eau représente un enjeu de première importance qui dicte les stratégies de déplacement des bergers.

▪ *Cadre socio-économique :*

- ⇒ Restriction des droits d'accès des populations sur l'emprise du sol devant abriter le pipeline, notamment l'interdiction d'y construire ou d'habiter, d'y creuser un puits ou une mine artisanale, d'y mener des activités agricoles ou maraîchères ; etc. Etant donné que la largeur de la route n'excèdera pas 4 m, cet impact pourrait être d'ampleur faible pour les populations. Par ailleurs, le contexte local se caractérise par une bonne disponibilité des terres (les jachères peuvent durer jusqu'à plus de 5 ans) ;
- ⇒ Risques de conflit avec les us et coutumes locales. Les travailleurs logés à la base – vie peuvent avoir des moeurs différentes de celles des populations locales. Cet impact est cependant très faible dans la mesure où la SMC dispose d'un code de bonne conduite accepté et signé par tout son personnel. Le respect de ce code de bonne conduite est surveillé de près par un chef de camp.
- ⇒ Risques d'accidents de voiture peuvent augmenter avec l'augmentation du trafic. Ces risques seront une faible importance, dans la mesure où la SMC met en œuvre un programme de sécurité, strictement observé par ses agents.
- ⇒ Risques de développement de certaines maladies hydriques dans la zone de stockage (cécité des rivières, paludisme) à Sabodala. En effet, selon les populations et les médecins des structures de santé de Khossanto et de Saraya consultés lors des visites de terrain, l'eau de la Falémé est potentiellement chargée de germes pathogènes et est à l'origine des maladies hydriques endémiques de la zone. Un suivi bactériologique devra être fait pour s'assurer de la présence de ce risque pendant l'exploitation des barrages de stockage et en tirer toutes les mesures de nécessaires. Ce risque est de faible importance dans la mesure où le stockage sera privé et d'autre part, les populations de Sabodala dispose d'infrastructures hydrauliques qui leur dispense du besoin de s'approvisionner en eau au niveau du barrage de SMC.
- ⇒ Les infrastructures techniques comme les pompes et les groupes électrogènes peuvent être à l'origine de nuisance sonore sur un rayon de 200 mètres. Cet impact sera de faible importance car ces installations seront réalisées en dehors des terroirs villageois.
- ⇒ Risques de rupture du pipeline : actes de malveillance, accident, etc. Ce risque est de faible importance dans la mesure où les risques de conflit seront amoindris par une politique de concertation, d'information, de participation au développement local et de surveillance des installations.
- ⇒ Risques de feux de brousse : ces risques sont amoindris par la politique d'hygiène et de sécurité de SMC. En outre, le projet devra aménager un pare – feu tout autour de la base – vie.

5. Plan de gestion environnementale et sociale (PGES)

L'atténuation des impacts vise la meilleure intégration possible du projet dans son environnement biophysique, socio-économique et culturel. A cet égard l'étude précise, les actions susceptibles d'éliminer les impacts négatifs associés ou de réduire leur intensité, de même que les actions pour favoriser ou maximiser les impacts positifs.

Le PGES décrit également les dispositions nécessaires à la mise en œuvre de ces mesures.

Gestion des impacts pendant la phase de construction

- ⇒ Indemniser de façon juste et équitable tout propriétaire de terres situées dans l'emprise du tracé du pipeline et récupérées par le projet ;
- ⇒ Eviter les défrichements excessifs en réalisant un balisage des zones d'emprise des infrastructures à réaliser ;
- ⇒ Eviter de faire passer les engins ou les véhicules dans les champs en production ; circonscrire les mouvements des engins à l'intérieur du périmètre de la zone d'emprise du projet ; sensibiliser les conducteurs de véhicules à cet effet ;
- ⇒ Les émissions de poussières générées pendant les activités de construction (creusement, mouvements des engins) devront être gérées par aspersion d'eau au niveau des sources ;
- ⇒ Prélever les matériaux de construction des cases de la base – vie (matériaux latéritiques, bois, etc.) au niveau de site d'emprunt approprié, en accord avec les autorités locales.

Gestion des impacts pendant la phase d'exploitation

La SMC a une politique d'hygiène, de santé et de sécurité qui est observée aussi bien par la société elle-même, que par les entreprises prestataires de services. Ainsi, les risques d'accident divers seront fortement amoindris par la mise en œuvre de cette politique. En particulier, pour ce qui concerne les risques liés à la gestion des hydrocarbures, la société SHELL qui assure l'approvisionnement et le stockage réalisera les infrastructures selon les normes standard en vigueur dans le domaine.

⇒ Gestion durable des ressources en eau :

La solution pour satisfaire les besoins en eau du projet de SMC, tout en évitant une surexploitation des ressources en eau (au détriment d'autres usages) et une sous-utilisation des ressources en eau (pendant la période de crues), se trouve dans l'intensification de la production pendant la période favorable des écoulements. Cette stratégie se matérialise avec les options 8 mois et 6 mois de pompage, notamment l'option 8 mois qui semble optimale par rapport à l'option 6 si l'on considère les coûts de mise en œuvre (variante 8 mois moins chère que la variante 6 mois).

Cette stratégie d'intensification est d'autant plus acceptable que le projet dispose sur son site à Sabodala, de deux bassins qui, une fois pleins au moment de la fin du cycle de pompages, pour cause d'étiage (flux nul dans la Falémé), sont capables de satisfaire les besoins du projet pendant les 4 mois d'arrêt, voire plus. Les capacités de stockage de ces bassins sont en effet de 1.200.000 m³ pour le petit barrage de stockage des eaux et de près de 10.000.000 m³ pour le barrage de retenue des eaux de crue (Cf. Tableau 5).

Le pompage d'eau à partir de la Falémé sera ainsi considéré comme un appoint de sécurisation des disponibilités offertes par les retenues d'eau déjà créées à Sabodala par SMC. Pour cette raison, l'option du pompage de 8 mois préconisé par l'EIES s'appuie aussi sur un calendrier démarrant au plus tôt le 01 août et se terminant à la fin du mois de mars suivant. Les avantages résultants, techniques et sociaux, sont relativement nombreux :

- meilleure exploitation de la période de crue de la Falémé;
- évitement de la période d'étiage et de tarissement complet;
- ajustement du pompage sur le niveau de remplissage des retenues d'eau à Sabodala;

- limitation des risques de conflits avec les divers usagers, en aval de la prise d'eau, en période d'étiage;
 - prévention d'un éventuel assèchement du bief de Findi, imputé à la SMC;
 - etc.
-
- ⇒ Suivi des eaux : le projet devra installer une jauge au niveau du site de pompage sur la Falémé, pour le suivi hydrologique de la Falémé à Findi.
 - ⇒ Installer suivant une ligne perpendiculaire à la rivière Falémé, des piézomètres de suivis des niveaux d'eau dans les aquifères locaux, pour un suivi d'une potentielle liaison de la Falémé avec les aquifères alimentant les puits villageois (En cas de pompage en période critique (non écoulement).
 - ⇒ Actualiser régulièrement les besoins de disponibilité en eau de la mine et étudier toutes les options pour la conservation de l'eau, dans un souci de minimiser les impacts environnementaux et sociaux cumulés sur la Falémé.
 - ⇒ Veiller à respecter le calendrier des pompages retenu conformément aux périodes favorables d'écoulement.
 - ⇒ Veiller aussi à une bonne gestion des bassins de stockage pour limiter les pertes par évaporation, par fuite ou par défaut d'étanchéification. Concernant les pertes par évaporation, le projet utilisera le produit *WaterSavr*, qui a la propriété de pouvoir réduire les pertes d'eau par évaporation jusqu'à 15%. C'est une poudre en granulé fin d'hydroxyde de calcium (cetyl/stearyl hydroxy alcanes) qui, une fois aspergée sur le plan d'eau, forme au dessus de celui-ci une fine pellicule à la surface de l'eau et limite ainsi les pertes par évaporation. C'est un produit désigné correct du point de vue environnement par le PNUE (biodégradabilité des alcanes) ; il se dégrade au bout de 2 à 3 jours.
 - ⇒ La grande retenue doit faire l'objet d'une protection particulière et ses eaux l'objet d'une analyse de qualité permanente pour prendre les mesures de décontamination adéquates au besoin ;
 - ⇒ Veiller au niveau du site de pompage à ce qu'aucune forme de pollution (physique, chimique ou biologique) ne vienne altérer la qualité des eaux de la Falémé ;
 - ⇒ Minimiser les individus végétaux à défricher, dans la mesure du possible ;
 - ⇒ Améliorer, voire accroître les infrastructures communautaires des villages situés le long du tracé du pipeline.
 - ⇒ Minimiser les impacts sur les infrastructures communautaires tels que : les concessions, les cimetières, les sites culturels, etc.
 - ⇒ Inventorier toutes les essences forestières présentes sur le tracé du pipeline, et qui devront faire l'objet de défrichement.
 - ⇒ Porter à la connaissance des autorités administratives les résultats des inventaires avant de procéder à tout abattage d'arbres. En accord avec ces autorités, définir les responsabilités et modalités de commercialisation des produits des défrichements.
 - ⇒ Eviter des gros individus végétaux ligneux par de légères déviations du tracé de la conduite d'eau.

Gestion des impacts sur le cadre socio-économique

- ⇒ Indemniser les personnes dont les terres (champs) ou les biens (concessions) ont été sollicités par le projet.
- ⇒ Le projet devra envisager une distance appréciable (1 ou 2 km) entre la base – vie et les villages présents dans l'axe du pipeline établissements humains.
- ⇒ Faire un inventaire exhaustif des terres et des biens qui seront potentiellement perdus avec l'installation du projet. Les résultats de cet inventaire participatif détermineront les compensations à opérer.

- ⇒ Solliciter l'assistance des autorités locales pour l'allocation aux victimes situées dans l'emprise du projet, de compensations appropriées, pour la perte de leurs terres et de leurs biens ;
 - ⇒ Se concerter avec les autorités gouvernementales (Préfecture, Sous Préfecture), les autorités des Communautés rurales concernées, et chercher le consensus sur les modalités de détermination de la valeur des terres et des biens ayant fait l'objet d'expropriation.
 - ⇒ Envisager un appui au développement des communautés vivant dans les villages potentiellement affectés.
 - ⇒ Éviter l'approvisionnement des villages traversés avec l'eau de la Falémé transportée par le pipeline à cause de la présence potentielle de germes pathogènes dans les eaux de la Falémé qui rend celles-ci non recommandables pour la consommation humaine.
 - ⇒ Mettre en application rapide dès les premières années du projet d'un système de recyclage efficient des eaux usées de l'usine pour réduire les demandes en eau du pipeline ;
 - ⇒ Choisir l'option de pompage compatible avec le régime de la Falémé ; La meilleure option serait le pompage discontinu 8 mois sur 12;
 - ⇒ Appuyer les villages environnants dans la mise en place de forages à vocation agricole ;
 - ⇒ Mettre en place une signalisation verticale pour la limitation de vitesse, à l'approche des villages, de zone de parcours du bétail... ; la mise en place de « dos d'âne » ne doit pas être exclue.
 - ⇒ Construire des radiers pour la circulation en toutes saisons
 - ⇒ L'emplacement des stations doit être approuvé par les populations locales en toute connaissance de cause.
- *Sécurité et Santé :*
- ⇒ Enfouir dans la mesure du possible le pipeline pour éviter les risques que pourraient générer la pose du pipeline en surface;
 - ⇒ Envisager de renforcer la sécurité de la canalisation, en la dotant de moyens de protection contre les feux de brousse, les dommages provoqués par des événements naturels (exemple : chute d'arbres, de débris, etc.), le choc avec des véhicules, les actes malveillants (sabotage), chocs avec les animaux sauvages et le bétail, etc.
 - ⇒ Procéder à un contrôle strict des mouvements de véhicules et des engins lourds, pendant la construction et la maintenance, afin de veiller sur la sécurité des villageois, en particulier les enfants.
 - ⇒ Protéger les stations de pompage contre les intrusions des primates et autres animaux envahissants.
 - ⇒ Aménager un pare-feu autour de chaque station de pompage afin de minimiser les risques d'endommagement des installations.
 - ⇒ Installer un système d'alerte sur la Falémé (mesure des niveaux, des écoulements, etc.), afin de faire les prélèvements aux moments appropriés et d'éviter de faire des prélèvements dans des conditions susceptibles de porter préjudice aux communautés situées en aval.
 - ⇒ Placer les stations de pompes (pompe, générateur et unité de stockage du diesel) en dehors des zones de battement maximales des crues de la Falémé.
 - ⇒ Évaluer le degré de contamination microbienne de l'eau de la Falémé à l'aide d'analyses microbiologiques avant le démarrage des prélèvements.
 - ⇒ Epurer par filtration, javellisation et stérilisation l'eau prélevée lorsque cela est nécessaire (par exemple en cas d'approvisionnement en eau des populations pour la consommation humaine)
 - ⇒ Faire réaliser par un organisme agréé des analyses régulières de qualité des eaux du barrage de retenue afin d'évaluer les risques à la santé humaine résultant du stockage de l'eau de la Falémé et prendre, au besoin et dans les meilleurs délais, les mesures de décontamination adéquates.

- ⇒ Préparer un programme d'intervention, de contrôle et de suivi des maladies hydriques suspectées.
- ⇒ Doter les différents appareils motorisés (générateur, pompe) source de nuisances sonores de dispositifs d'amortissement du bruit. Ces appareils doivent être implantés loin des établissements humains, ils peuvent être encoffrés ou dotés d'échappements spéciaux en guise de protection acoustique.
- ⇒ Lutter contre les émissions de poussières qui sont la principale source de dégradation de la qualité de l'air, il conviendra de :
 - procéder à l'arrosage systématique et périodique des voix d'accès et des zones de découverte;
 - mettre à niveau le système d'abattage des poussières par pulvérisation d'eau dans toutes les zones où le niveau d'empoussièrement le justifie;
 - Travailler en dehors des périodes de vent.
 - Stabiliser les stocks au sol par pulvérisation d'eau.
 - installer au besoin un dispositif d'aspiration de poussières au niveau des stations de pompages
 - contrôler la qualité des rejets des pompes et des unités électrogènes lors de la maintenance (établir un registre de maintenance et planification du suivi).

6. Mise en œuvre du PGES (Cf. PGES)

Les responsabilités de la gestion environnementale et sociale des activités seront partagées par les différents acteurs concernés (promoteur, ministères concernés, entreprises prestataires, collectivités locales, organisations communautaires de base, etc.), en suivant leurs rôles spécifiques pour des aspects particuliers. Ils interviendront durant les différents stades de réalisation des activités du projet.

**Récapitulatif du Plan de Gestion Environnementale
et Sociale du projet**

Tableaux récapitulatifs du PGES

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)
Une surexploitation des eaux de la Falémé pourrait constituer un facteur aggravant du déficit en eau potable, endémique dans la zone.	Caler le calendrier de pompage des eaux de la Falémé aux périodes d'écoulement significatifs de celle-ci, selon les prescriptions de l'OMVS	Requérir l'avis de l'OMVS	S.M.C.	Calendrier de pompage	DEEC, SMC	Avant démarrage des pompages	-
	Installer des jauges au niveau du site de pompage sur la Falémé, en amont et en aval.	Mesures/suivi des hauteurs d'eau dans la Falémé	S.M.C.	Jauges installées sur le site de pompage, en amont et en aval	DEEC, SMC	Avant démarrage des pompages	2.000.000
	Installer des piézomètres de suivis des niveaux d'eau dans les aquifères locaux	Mesures/suivi continu des hauteurs d'eau dans les aquifères	S.M.C	Piezomètres installés	DEEC, DGPRE, SMC	Avant démarrage des pompages	3.000.000
	Instituer un suivi de la qualité des eaux de surface	Mesures/suivi des écoulements	S.M.C./Prestataire	Rapports de suivi / eaux de surface	DEEC, SMC, Service régional de l'hydraulique de Tamba	Au démarrage du pompage	5.000.000
	Veiller à une bonne gestion des bassins de stockage pour limiter les pertes par fuite ou par défaut d'étanchéification.	Rechercher et colmater les brèches	S.M.C./Prestataire	Rapport d'entretien des bassins de stockage	DEEC, SMC, Brigade des puits Kédougou	Au démarrage du pompage	A estimer
	Promouvoir un système efficient de recyclage des eaux usées de l'usine pour réduire les demandes en eau.	Mise en œuvre du PGES de la mine (annexe 4).	S.M.C.	Système de recyclage des eaux usées opérationnel	DEEC, SMC	Pendant l'exploitation	A estimer
La conduite et la route traverseront des terres utilisées par les populations (habitations, productions, activités culturelles, etc.).	Inventorier et compenser de façon juste et équitable les personnes dont les terres (champs) ou les biens (concessions) ont été sollicités par le projet.	Inventaire et indemnisation des victimes, après concertation entre Autorités administratives, collectivités locales, chefs de villages, intéressés.	S.M.C.	Rapport d'inventaire co-signé par SMC, le Conseil rural et l'autorité administrative locale.	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	A estimer
	Apporter un appui au développement des communautés vivant dans l'environnement du projet.	Diagnostic participatif des besoins prioritaires des populations (à inclure dans le programme social)	S.M.C.	Bilan des réalisations	DEEC, SMC, District sanitaire, Brigade des puits Kédougou, CR Sadatou et Khossanto.	Pendant l'exploitation	A estimer

Tableaux récapitulatifs du PGES (suite)

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)
Risques de contamination du sol et des eaux par les déversements accidentels de produits dangereux (exemple : hydrocarbures).	Respecter les normes de stockage des produits dangereux (hydrocarbures).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Mode de stockage des produits dangereux	DEEC, SMC, DPC.	Pendant l'exploitation	-
	Sensibiliser les responsables de la gestion des hydrocarbures sur le site du projet	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Inexistences de traces de pertes d'hydrocarbure.	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-
Défrichement de la zone d'emprise du projet (perte d'individus végétaux)	Inventorier toutes les essences forestières présentes sur le tracé du pipeline, et qui devront être enlevées.	En concertation avec le secteur forestier de Kédougou	S.M.C.	Rapport d'inventaire co-signé par SMC et le secteur forestier local	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	3.000.000
	Eviter les gros individus ligneux par de légères déviations du tracé de la conduite d'eau.	En concertation avec le secteur forestier de Kédougou	S.M.C.	Modification du tracé	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Pendant le design du tracé	-
	Circonscrire le pipeline au tracé de la route existante pour minimiser les défrichements.	Design du tracé de la conduite	S.M.C.	Superposition des tracés	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Pendant le design du tracé	-
Perturbation et éloignement de la faune.	Circonscrire autant que possible le tracé à l'axe de la route existante.	Design du tracé de la conduite	S.M.C.	Superposition des tracés	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Pendant le design du tracé	-
	Contrôler la conformité des équipements sources de nuisances sonores, avant leur mise en marche.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Audit sur les bruits	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	-
Rejets de déchets solides	Sensibiliser le personnel du projet sur des comportements d'hygiène respectueux de l'environnement naturel.	Sessions de sensibilisation	S.M.C./Prestataire	Plans de sensibilisation	DEEC, SMC.	Avant démarrage des activités du projet	-
	Mettre en place un système adéquat de gestion des déchets (bouteilles, sachets plastiques) susceptibles de se retrouver dans la rivière ou dans le milieu naturel (collecter et enlever).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Système de gestion des déchets	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	2.000.000

Tableaux récapitulatifs du PGES (suite)

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)
Risques d'accidents liés à la circulation sur la route améliorée	Adopter une limitation de la vitesse à 40 km/h sur l'emprise et 20 km/h à l'entrée des villages.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Panneaux de limitation de vitesse	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-
	Aménager des voies de contournement des différents villages présents sur l'axe du tracé.	Design du tracé de la conduite	S.M.C.	Voies de contournement des différents villages	DEEC, SMC, DPC.	Pendant le design du tracé	- A déterminer
	Mettre en place des signalisations pour la limitation de vitesse, la présence de village, de zone de parcours du bétail, de « dos d'âne », etc.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Panneaux de limitation de vitesse	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	- 1.000.000
	Informar les CR de Sadatou et Khossanto, les populations environnantes et les services compétents de l'Etat sur le planning prévisionnel du projet.	Concertation et communication avec entre SMC et Autorités administratives, collectivités locales, chefs de villages, intéressé.	S.M.C.	Comptes rendus de réunions tenues avec les autorités locales	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-
	Sensibiliser les chauffeurs.	Sessions de sensibilisation	S.M.C./Prestataire	Sessions de sensibilisation tenues	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-
Risques d'accidents de travail	Le projet veillera au respect des obligations en matière santé sécurité au travail.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Dispositions sécuritaires du projet	DEEC, SMC, DPC.	Pendant la mise en œuvre du projet	-
	Les équipements de protection individuelle adaptés doivent être mis à disposition du personnel.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Equipements de protection individuelle fournis au personnel	DEEC, SMC, DPC.	Pendant la mise en œuvre du projet	- 3.000.000
	Les engagements de SMC en matière d'Hygiène, de Santé et de Sécurité doivent être étendus au projet.	Suivi environnemental de la mine.	S.M.C./Prestataire	Engagements de SMC	DEEC, SMC, DPC	Pendant la mise en œuvre du projet	-

Tableaux récapitulatifs du PGES (suite)

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)
Risques d'émissions de poussières et de gaz nocifs dans l'atmosphère.	Doter les travailleurs d'équipements de protection individuelle adaptés (masques anti-poussières, masques anti-gaz).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Equipements de protection individuelle fournis au personnel	DEEC, SMC.	Pendant la mise en œuvre du projet	- 3.000.000
	Utiliser des machines respectant les normes d'émissions de COx, NOx, et SOx.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Caractéristiques des machines	DEEC, SMC.	Pendant la mise en œuvre du projet	A estimer
	Planifier les installations en dehors des espaces vitaux des terroirs.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Distance installations-villages >500 m	DEEC, SMC, Conseil rural.	Pendant la mise en œuvre du projet	-
Risques d'incendie lié au diesel	Respecter les normes de stockage des produits dangereux (hydrocarbures).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Audit stockage des produits dangereux	DEEC, SMC, DPC	Pendant la mise en œuvre du projet	-
	Aménager un pare-feu autour des stations de pompage et de stockage des hydrocarbures.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Pare-feu aménagé autour des installations	DEEC, SMC, DPC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	- 500.000
Nuisances sonores	Installer les appareils bruyants à bonne distance des villages.	Concertation et communication avec les populations.	S.M.C./Prestataire	Audit des appareils bruyants Perception des bruits par les populations	DEEC, SMC, Conseil rural.	Avant démarrage des activités du projet	-
Risque de rupture du pipeline	Enterrer la conduite partout où c'est possible	Design du tracé de la conduite	S.M.C./Prestataire	Audit de la conduite	DEEC, SMC.	Avant démarrage des activités du projet	-
	En aérien, utiliser des matériaux résistants aux chocs.	Design du tracé de la conduite	S.M.C./Prestataire	Résistance au choc des matériaux des tubes	DEEC, SMC, Conseil rural.	Pendant le design de la conduite	-
	Concertation / Sensibilisation des populations sur les précautions nécessaires.	Concertation et communication avec les populations.	S.M.C./Prestataire	Sessions de concertation et communication avec les populations.	DEEC, SMC, Conseil rural.	Avant démarrage des activités du projet	- 2.000.000

Sous réserve de disposer des montants exactes des prestations, la mise en œuvre du Plan de gestion environnementale et sociale est estimée à environ vingt quatre millions cinq cent mille (24.500.000) francs CFA.

Chapitre 1 : Introduction

1.1 Contexte de l'étude

La Société australienne Mineral Deposits Limited a signé en 2005 avec l'État du Sénégal une convention minière en vue de l'exploitation des minerais d'or, d'argent et de substances connexes de la zone de Sabodala. Sa filiale sénégalaise Sabodala Mining Company (SMC) est en charge de l'exploitation de ce potentiel minier important qui constitue l'un des grands projets mis en avant par l'État sénégalais.

La SMC, pour réaliser son projet, a élaboré un plan de développement qui apparaît dans un premier temps sous forme d'infrastructures, entre autre le projet de réalisation d'un pipeline d'eau de la Falémé, à hauteur de la localité de Findi située à 2,5 km du village de Sonkounkou (Communauté rurale de Sadatou, Arrondissement de Kéniéba, Département de Bakel), vers la mine de Sabodala. La canalisation (tubes à éthylène) serait approximativement de 40 kilomètres de longueur, avec des infrastructures connexes (stations de pompes à moteur diesel, construction d'une route, etc.)

De par sa nature et sa zone d'implantation, ce projet est soumis à une Étude d'Impact Environnemental et Social (EIES), conformément aux prescriptions de la Loi n°2001-01 du 15 Janvier 2001 portant Code de l'Environnement du Sénégal. Cette étude s'inscrit dans la continuité des travaux d'avant-projet nécessaires à l'exploitation des minerais d'or de Sabodala. Elle prend appui sur les codes et les textes complémentaires (Arrêtés, Codes sectoriels et Normes) pertinentes applicables. Elle se propose de faire l'inventaire des problèmes liés à l'environnement biophysique et socio-économique, ce qui permettra de relever tous les aspects à prendre en compte lors des phases de préparation, de construction, d'exploitation et de fermeture du projet.

La dite étude est réalisée, pour le Promoteur, par Tropica Environmental Consultants, un bureau d'études agréé par le Ministère chargé de l'Environnement au Sénégal. Elle a été précédée du dépôt à la Direction de l'Environnement et des Établissements classés (DEEC) d'un projet de Termes De Références (TDR) de l'étude, lequel a été rédigé et validé conformément à l'arrêté ministériel n° 9471 MJEHP-DEEC du 28 novembre 2001 portant contenu des Termes De Références (TDR) des EIES.

1.2 Objectifs de l'étude

La présente étude d'impact environnementale et sociale (EIES) a été ainsi commandée par SMC en vue d'obtenir les autorisations nécessaires pour la mise en œuvre de son projet d'installation et d'exploitation d'une conduite de pompage d'eau de la Falémé vers la mine de Sabodala.

Les objectifs fondamentaux de la présente évaluation environnementale et sociale sont :

- de s'assurer que le projet est compatible avec les niveaux de sensibilités environnementales et socio-économiques du site d'accueil, ainsi qu'avec les exigences réglementaires définies pour sa protection ;
- d'identifier et de recommander les actions concrètes pour la réduction des nuisances susceptibles d'être générées par le projet ainsi que les modalités de leur mise en œuvre.

Ainsi, ce présent rapport présente une évaluation des impacts potentiels du projet aussi bien au plan environnemental que du point de vue socio-économique et culturel. Les effets environnementaux, tels que définis dans le rapport, sont les changements que les activités du projet pourraient causer à l'environnement, y compris toutes leurs répercussions sur la santé humaine et les conditions socio-économiques, le patrimoine physique ou culturel, et sur l'utilisation actuelle des terres et des ressources à des fins agricoles et/ou pastorales par les populations locales.

L'EIES examine, au delà des effets environnementaux, les accidents qui pourraient survenir dans le cadre de la mise en œuvre du projet, les effets cumulatifs prévisibles que ce projet, en combinaison avec d'autres projets ou activités identifiés, pourraient raisonnablement entraîner.

Conformément au Code de l'Environnement du Sénégal et aux pratiques courantes internationales en matière d'évaluation des impacts environnementaux, l'étude tient compte des répercussions et incidences possibles tout le long du cycle de projet.

1.3 Méthodologie

La démarche suivie pour la réalisation de cette étude est structurée autour des trois axes qui sont les suivants :

Rencontres, visites de terrain et revue documentaire

- Les rencontres préparatoires avec les responsables techniques de la société SMC, notamment, ont permis de faire la genèse du projet et de discuter de ses enjeux et son contexte et ainsi circonscrire la portée du mandat confié au Consultant. La documentation disponible auprès des personnes rencontrées a été également capitalisée à cet effet. Ces rencontres ont permis des échanges d'informations et de mise à niveau.
- La visite de terrain a permis d'identifier le site du projet et son rayon d'influence aux plans environnemental, humain et socioéconomique, et de délimiter la zone d'étude (limites spatiales et temporelles de la zone d'influence du projet).
- La revue documentaire a consisté à collecter la documentation et les informations pertinentes sur la zone de l'étude (recherches bibliographiques, Plans Locaux de Développement, documents environnementaux et sociaux du projet SMC, etc.). Elle a également porté sur l'environnement juridique national (textes législatifs et réglementaires, normes de rejet, documents de planification locale et nationale) et international (cadre sous régional, engagements internationaux, Normes et directives de la banque mondiale /IFC, etc.).

En résumé, les informations techniques du projet ont été collectées auprès des services de SMC et de certaines institutions locales rencontrées, et les informations d'ordre général à partir des recherches bibliographiques. Ces informations préliminaires ont permis d'identifier les problématiques pertinentes à approfondir et de procéder à l'identification des impacts.

La phase terrain et les consultations publiques ont essentiellement permis de faire une description de l'environnement (biophysique, socioéconomique et culturel) de la zone d'influence du projet. Du point de vue socioéconomique, la consultation des institutions locales (Eaux et forêts, Communautés rurales concernées, Préfets, etc.) et des villages environnants (Sonkounkou, Bouroubourou, Dialakatoba, Bransan et Dambankota) a été effectuée en vue de les informer et de recueillir leurs points de vue sur le projet. Pour les enquêtes auprès des populations, la démarche utilisée est essentiellement qualitative avec une collecte des données basée sur différents outils de la Méthode accélérée de recherche Participative (MARP) tels que l'Assemblée villageoise, l'entretien semi structuré et le focus group. Ces entretiens et focus ont concerné toutes les catégories personnes susceptibles de ressentir directement ou indirectement les impacts (positifs et négatifs) du projet. Une assemblée villageoise a été tenue au niveau des villages concernés. Des discussions informelles et des observations libres ont été aussi effectuées, et les sources d'information recoupées.

Du point de vue biologique, les investigations ont porté sur le volet « Faune et Flore ». A cet effet, une méthodologie spécifique de collecte et d'analyse a permis de faire l'état des lieux sur les espèces et/ou formations végétales présentes principalement aux abords de l'itinéraire du pipeline d'eau à installer.

Identification et caractérisation des impacts

- La collecte de ces données a facilité l'identification et l'analyse des impacts potentiels du projet en rapport avec les récepteurs sensibles du milieu. Il s'agit :
 - ❖ les impacts positifs (effets bénéfiques) qui entraînent une certaine amélioration de l'environnement, des conditions liées à l'avenir des ressources naturelles ou de l'économie, ou qui les modifient de manière favorable ou désirable ;
 - ❖ les impacts négatifs non significatifs (impacts mineurs) qui ne causeraient aucun dommage significatif à l'environnement affecté ou dans les conditions économiques liées à l'exploitation de la ressource affectée ;

- ❖ les impacts négatifs significatifs (impacts majeurs) pouvant être atténués et qui risquent de causer une détérioration importante des écosystèmes environnants ou des conditions socio-économiques d'existence des populations riveraines.
- S'agissant de la caractérisation des impacts significatifs, elle a été faite selon une approche matricielle d'effets suivant les critères de caractérisation ci-dessous (cf. tableau 1):

Tableau 1: Grille d'appréciation des effets et impacts potentiels

Rang	Critère	Appréciation
1	La qualité de l'effet	Positif
		Négatif
2	L'importance (ampleur et étendue de l'impact)	Mineure
		Majeur
3	La durée de l'impact	Réversible
		Non permanente
		Irréversible
4	Le délai d'apparition	Immédiat
		A court terme
		A moyen terme
		A long terme
5	La probabilité d'occurrence	Certaine
		Probable
		Improbable
		Non connue
6	La possibilité d'évitement	Évitable
		Évitable partiellement
		Inévitable

Pour chaque impact potentiel, il a été déterminé une série d'indicateurs objectivement vérifiables (IOV) ainsi que la manière dont ces indicateurs seront mesurés et suivis. Les impacts qui n'ont pas pu être quantifiés ont fait l'objet d'une description qualitative. C'est le cas des ressources floristiques pour lesquelles un inventaire est réalisé. Ainsi, sur la base d'une matrice d'impacts (Cf. tableau 2), les sources et types d'impacts biophysiques et socio-économiques susceptibles de se produire ont été identifiés en rapport avec les activités du projet tels que décrits au chapitre 2 du présent rapport, de manière à définir les principaux impacts recensés et leur ampleur. A cela s'ajoute, l'expression des attentes et perceptions des personnes et/ou institutions consultées par rapport au projet. Elle a en effet permis de mieux apprécier le degré d'acceptabilité sociale et environnementale de ce projet.

Tableau 2 : Matrice d'identification d'impacts des activités envisagées par SMC

Composante environnementale et sociale affectée		Composantes du projet			
		Préparation	Construction	Exploitation	Fermeture
Milieu biophysique	Ressources en eau				
	Sols				
	Air (Qualité de l'air)				
	Ressources végétales				
	Ressources faunistiques				
	Paysage et aspects visuels				
Milieu socio-économique	Hygiène, santé et sécurité				
	Communautés humaines				
	Activités économiques				
	Mobilité des populations, moyens de transport, axes et voies de circulation				
	Infrastructures et équipements				
	Environnement social				

Formulations des Mesures d'Atténuation/Plan de Gestion et de Suivi Environnemental et Social

Il s'agit de la procédure de prise en charge des impacts et des risques majeurs à travers des mesures d'atténuation établies, non seulement sur la base de leur viabilité et leur faisabilité (technique et financière), mais surtout tenant compte de la sensibilité environnementale du milieu, des préoccupations des populations.

L'ensemble des mesures d'atténuation est consigné dans un Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) qui inclut les modalités de sa mise en œuvre, tandis que les plans de suivi et de surveillance déclinent les paramètres environnementaux et sociaux à suivre ainsi que les articulations à mettre en place pour une mise en œuvre efficiente des actions envisagées.

1.4 Structuration du rapport

Le présent rapport de l'EIES est réalisé sur la base de termes de référence (TDR) validés par la DEEC. Le contenu dans ce rapport est structuré comme il suit :

- ❖ Résumé non technique
- ❖ Introduction
- ❖ Description du projet
- ❖ Cadre politique, légal et institutionnel
- ❖ Description des conditions environnementales de base
- ❖ Analyse des variantes
- ❖ Identification et analyse des impacts
- ❖ Consultations publiques
- ❖ Plan de Gestion Environnementale et Sociale
- ❖ Plan de surveillance et de suivi environnemental
- ❖ Conclusion
- ❖ Annexes

1.5 Auteurs du rapport

La présente étude est réalisée pour le compte de la Société SMC par le Cabinet Tropica Environmental Consultants, bureau d'études agréé par le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature, des Bassins de Rétention et des Lacs Artificiels. L'équipe pluridisciplinaire ayant réalisé l'étude est la suivante :

Tableau 3: Liste des experts de l'étude

Prénoms et Noms	Spécialité
1. Amath Dior MBAYE	Environnementaliste Naturaliste, Spécialiste en gestion des eaux, Coordonnateur
2. Lamine KONATE	Hydrologue
3. Aliou DIA	Géographe Hydrologue
4. Adama CISSE	Environnementaliste, Spécialiste des Pollutions et Risques
5. Samba YADE	Environnementaliste, Spécialiste en Santé Environnementale
6. Paul NDIAYE	Géographe, Spécialiste en biogéographie
7. Ely SY	Socio-Economiste
8. Abdoulaye FAYE	Hydrogéologue
9. Olivier ESSOULI	Hydrogéologue
10. Sokhna Dié KA	Juriste Environnementaliste

Chapitre 2 : Description du projet

Introduction

Dans le cadre de la mise en œuvre de son projet d'exploitation des gisements aurifères de Sabodala, la compagnie minière SMC a des besoins en eau estimés à environ 2.000.000 m³ par an. Pour satisfaire ces besoins, différentes stratégies ont été explorées : la réalisation de forages pour capter les eaux souterraines, sur trois (03) sites localisés au nord ouest du site de la mine, et où des nappes alluviales productives ont été suspectées; la réalisation de barrages de retenue d'eau captant les affluents de la Gambie et enfin le pompage additionnel au niveau de la Falémé.

Pour les **eaux souterraines**, les aquifères locaux offrent beaucoup d'avantages comparativement aux eaux de ruissellement ou au fleuve, comme la faible incidence de sa mobilisation sur les terres, la fiabilité de l'approvisionnement, la stabilité des caractéristiques chimiques des ressources, la faiblesse des risques de contamination, etc.

Les aquifères locaux sont exploités pour l'approvisionnement en eau potable des villages. Plusieurs ouvrages hydrauliques ont été réalisés dans ce sens. Pour les travaux du présent projet de SMC, des ouvrages de captage des eaux souterraines ont été réalisés pour l'approvisionnement en eau du camp et pour les besoins des activités de sondages. La productivité de ces ouvrages varie généralement entre 1 et 2 litres/s.

Sur la base de l'exploitation des résultats des recherches réalisées antérieurement sur ces aquifères par le BRGM, combinée à la cartographie des régolites et aux connaissances acquises sur la géologie du substratum, et des expériences de ses agents sur les couvertures latéritiques, SMC a réalisé un programme de sondage exploratoire au niveau de 3 sites, au niveau de point de jonction où les couches alluviales pourraient être les plus productive.

Malheureusement, ces couches alluviales se sont avérées squelettiques, avec de faible épaisseur par rapport au substratum imperméable.

Une alternative aux ouvrages de captage des aquifères ou de pompage au niveau des fleuves a consisté à l'aménagement de **bassins de stockage des eaux de ruissellement**. Considérant la bonne pluviométrie de la zone du projet (1200 mm environ), la société a réalisé deux barrages de captage des eaux de ruissellement sur les axes hydrauliques du Koumbako et du Niorotara, affluents du fleuve Gambie.

Le stockage des eaux de ruissellement est nécessaire pour couvrir les besoins sur une période sèche de 9 mois, aussi les pertes par évaporation seront importantes et devront être nécessairement comprises dans l'évaluation des besoins.

Cependant avec l'expérience malheureuse des déficits pluviométriques enregistrés en 2006 (746 mm)¹ qui n'ont pas permis de remplir ces ouvrages hydrauliques, la SMC envisage de réaliser une conduite d'eau qui permette de prélever de l'eau sur la Falémé et de l'acheminer en appoint aux bassins de stockage des eaux destinées à l'approvisionnement du projet.

2.1 Localisation

Le projet porté par SMC consiste en la réalisation d'un canal de prélèvement d'eau à partir du fleuve Falémé à hauteur de la localité de Findi (situé approximativement à 2.5km au nord du village de Sonkounkou) jusqu'au site du projet, en passant par les collectivités de Bouroubourou, Dialakatoba, Bransan, Faloumbo et Danbangkhoto (Fig. 1).

Plus précisément, les premiers kilomètres des pipelines (de Findi à Bouroubourou) sont situés vers la limite de la Communauté rurale de Sadatou (Arrondissement de Kéniébé, Département de Bakel) et la longueur restante (de Dialakatoba à Dabankoto) traverse la Communauté rurale de Khossanto (Arrondissement de Saraya, Département de Kédougou).

A noter que la rivière Falémé, long approximativement de 650 km, est le principal affluent hydrologique dans le sud-est du Sénégal, et constitue une composante du bassin du fleuve Sénégal. Il prend naissance dans la partie

¹ PSM Australia PTY LTD, June 2006.

nord des montagnes de Fouta Djallon en Guinée, à une altitude de 800 mètres, et s'écoule dans le fleuve Sénégal, 30km en amont de Bakel. La Falémé constitue une partie de la frontière entre le Sénégal et le Mali.

2.2 Description du projet

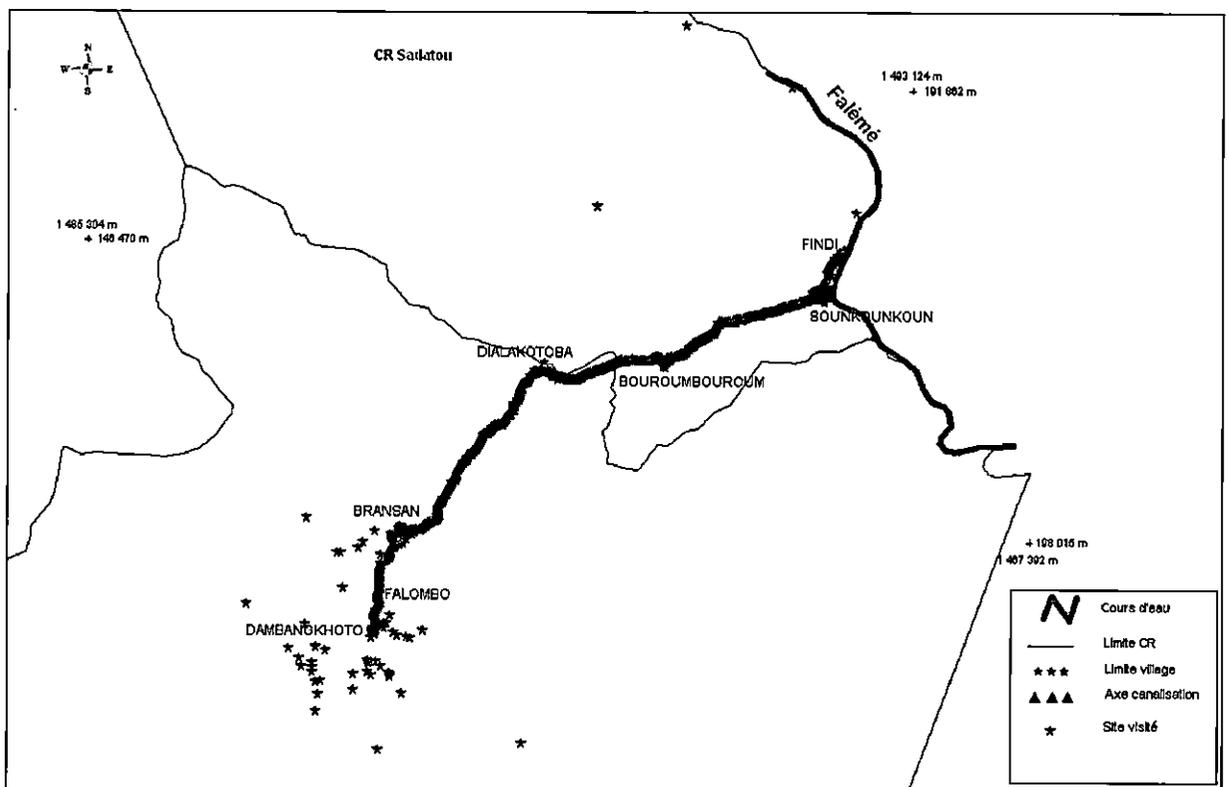
Le projet consiste à installer une conduite pour un approvisionnement complémentaire en eau de la mine de SMC devant abriter les activités d'exploitation de l'or de Sabodala. Cette conduite (pipeline) partira du fleuve de la Falémé, au niveau du site de pompage de Findi jusqu'au site de la mine à Sabodala. La longueur du pipeline sera approximativement de 40 kilomètres. Les tubes seront à base de polyéthylène. Les infrastructures associées sont essentiellement :

- des stations de pompage de type centrifuge, à moteur diesel;
- la piste existante que le projet prévoit de réhabiliter : ce qui permettra de sécuriser l'infrastructure hydraulique qui sera enterrée;
- la construction d'une base vie (capacité d'accueil : une vingtaine de personnes environ) qui sera destinée à loger aussi bien le personnel de chantier que celui chargé de l'exploitation du projet.

Le tracé proposé de la conduite épousera approximativement celui de la route existante (Cf. Figure 1), ce qui impliquera la traversée de cinq collectivités suivant l'itinéraire ci-dessous :

- Point de prélèvement Findi au village de Sonkounkou;
- Village de Sonkounkou au hameau de Bouroubourou;
- Du hameau de Bouroubourou au village de Dialakatoba;
- Village de Dialakatoba au village de Bransan;
- Village de Bransan au hameau de Dambangkoto;
- De Dambangkoto au site du projet.

Figure 1 : Emplacement du projet



Cependant, à l'orée de ces différents villages, le projet opérera des déviations stratégiques, afin de limiter les incidences potentielles sur les terroirs villageois. En outre, les tubes de la canalisation seront enfouis dans le sol dans la mesure du possible, vu qu'au niveau de certains secteurs, la cuirasse est assez importante.

Dans la perspective de sécuriser la canalisation sur les 42 km, le projet compte libérer l'emprise du projet de toute activité de production agricole ou autre activité susceptible d'endommager les infrastructures installées. Ainsi, seul l'usage de circuler sera autorisé sur la piste à réhabiliter.

Les stations de pompage seront réduites au minimum et seront approvisionnées en énergie par des unités électrogènes qui leur seront adjacentes. Ces installations feront l'objet d'une attention particulière, surtout du point de vue sécurité et entretien.

2.3 Analyse des variantes du projet

Un certain nombre d'options d'approvisionnement en eau ont été considérées au départ par SMC, notamment la collecte des eaux de ruissellement locales avec l'aménagement de barrages de retenue d'eau, l'utilisation des eaux souterraines locales, et l'utilisation d'eau de surface des fleuves.

Les résultats détaillés de l'analyse de ces options sont présentés dans un rapport préparé par PSM Australie intitulée « Mine de projet Approvisionnement en eau - évaluation préliminaire », daté de janvier 2006. Il ressort de ce rapport que l'utilisation de l'eau de la Falémé via des pipelines est l'option qui présente le moins de risque de pénurie d'eau pour la SMC. C'est pourquoi, elle fait l'objet de cette présente EIES, conformément à la procédure en vigueur au Sénégal, en vue d'obtenir les autorisations nécessaires pour sa réalisation.

Cette option de prélèvement d'eau sur la Falémé pour approvisionner le projet de SMC à Sabodala via une canalisation (pipelines), peut être mise en œuvre avec différentes variantes. Les principales variantes pour atteindre les objectifs ciblés ont été décrites puis analysées en se basant essentiellement sur les informations disponibles (documents du projet). L'analyse comparative des variantes prend en compte les dimensions environnementale, technique et socio-économique afin de déterminer, celle qui est la plus optimale pour ces critères.

Les principales variantes du projet sont :

- le pompage en continu des eaux dans la Falémé (12/12 mois)
- le pompage en discontinu : 10 / 12 mois;
- le pompage 08 mois par an (08 / 12 mois);
- Le pompage 06 mois par an (06 / 12 mois).

Les différentes variantes ont en commun :

- Un programme d'entretien et d'approvisionnement en carburant qui sera mis en œuvre pendant une journée tous les 14 jours ;
- l'eau sera prélevée sur le fleuve de la Falémé, pompée sur 42 kilomètres jusqu'à l'emplacement de la mine.

Tableau 4 : Tableau comparatif des différentes options du projet

Options	12 mois de pompage	10 mois de pompage	8 mois de pompage	8 mois de pompage	6 mois de pompage
Canalisation					
Débit L/s	75	90	120	120	145
Dimension	355mm 42km	355mm 20km 400mm 22km	355mm 0km 400mm 42km	355mm 42km 400mm 0km	355mm 42km 400mm 0km
Stations de pompage	2	2	2	4	4
Puissance KW	230	280	490	550	930
Réservoirs relais	1	1	1	3	3

Source : Rapport EIES complémentaire sur les barrages de stockage des eaux, SMC 2007.

Variante 1 – Option du pompage en continu (Pompage 12 mois sur 12)

Cette variante consiste à pomper de l'eau dans la Falémé en continu, douze mois sur douze, à un débit de 75 litres par seconde. Elle nécessitera comme installation :

- des tubes de diamètre 355 mm, tout le long des 42 km du projet;
- deux (02) stations de pompage : une station de pompage de 130 kilowatts au niveau du fleuve et à plus ou moins mi-parcours, une station pompage de 100 kilowatts;
- des générateurs;
- un (01) réservoir tampon.

Cette option présente l'avantage d'être la moins chère (aussi bien pour l'investissement que pour l'exploitation) et la moins exigeante en énergie.

Cependant, elle se heurte à une contrainte : celle de la périodicité du régime d'écoulement des eaux de la Falémé. En effet, l'affluent tarit à partir du mois de mars et certaines parties sont carrément sèches. Les populations racontent même qu'elles traversent le cours d'eau à pied pour rejoindre les rives du Mali. Selon les relevés hydrologiques de l'OMVS à la station de Gourbassi, durant les dix dernières années, on a enregistré fréquemment des débits d'écoulement nuis de mars/avril à mai/juin.

Variante 2 – Option du pompage en discontinu 10 mois sur 12

La deuxième variante du projet concerne l'option du pompage discontinu pendant une période de 10 mois durant l'année. Elle consiste à pomper de l'eau dans la Falémé en discontinu, dix mois sur douze, à un débit de 90 litres par seconde. Elle nécessitera comme installation :

- des tubes de diamètre 400 mm, sur une distance de 22 km ;
- des tubes de diamètre 355 mm, sur une distance de 20 km;
- deux (02) stations de pompage : une station de pompage de 130 kilowatts au niveau du fleuve et à plus ou moins mi-parcours, une station pompage de 150 kilowatts;
- des générateurs;
- un (01) réservoir tampon.

Comme l'option de pompage en continu, celle-ci présente l'avantage d'être certes plus chère que la première, mais est moins chère que les options de 08 ou 06 mois (aussi bien pour l'investissement que pour l'exploitation) et moins exigeante en énergie que les options de courte durée.

Sa contrainte majeure est qu'elle chevauche sur les périodes critiques où les écoulements sur la Falémé s'amenuisent, voire s'arrêtent (mars à juin, soit 4 mois).

Variante 3 – Option du pompage en discontinu 08 mois sur 12

La troisième variante du projet concerne l'option du pompage discontinu pendant une période de 08 mois durant l'année. Elle consiste à pomper de l'eau dans la Falémé en discontinu, huit mois sur douze, à un débit de 120 litres par seconde. Elle nécessitera comme installation :

- des tubes de diamètre 400 mm, sur toute la distance du canal, soit 42 km ;
- deux (02) stations de pompage : d'une capacité totale de 490 kilowatts;
- des générateurs;
- un (01) réservoir tampon.

Une variante de cette option est d'installer des tubes de plus petits diamètres, 355 mm, sur toute la longueur du projet, mais avec 4 pompes et une puissance totale de 550 KW.

Cette option est défavorisée par le critère économique, mais présente l'avantage de cadrer avec les périodes pendant lesquelles les écoulements se produisent dans la Falémé.

Variante 4 – Option du pompage en discontinu 06 mois sur 12

La quatrième variante du projet concerne l'option du pompage discontinu pendant une période de 06 mois durant l'année. Le pompage des eaux de la Falémé par le projet s'opérera dans ce cas à un débit de 145 litres par seconde. Elle nécessitera comme installation :

- des tubes de diamètre 355 mm, sur toute la distance du canal, soit 42 km ;

- quatre (04) stations de pompage : d'une capacité totale de 930 kilowatts;
- des générateurs;
- trois (03) réservoirs tampon.

Comme pour l'option 08 mois sur 12, l'option 06 mois est défavorisée par le critère économique. Toutefois, elle présente l'avantage d'être durable, parce qu'en phase avec les périodes pendant lesquelles les écoulements sont importants dans la Falémé.

2.4. Analyse comparative des variantes et conclusion

L'analyse des différentes variantes a été basée sur un diagnostic des possibilités offertes par la Falémé en terme de ressources en eau exploitable, un diagnostic du mode de production du projet et enfin sur la demande en eau de la mine. Elle montre qu'avec la variante de pompage en continu avec un débit de 75 L/s :

- pendant la période des forts écoulements, les ressources en eau disponibles sur le fleuve seront sous exploitées, c'est-à-dire que l'offre est largement supérieure aux capacités d'écrêtage du système d'exploitation du projet ;
- pendant les périodes d'étiage, le projet risque de pomper sur les stocks de base restés dans le bief abritant le projet à Sonkounkoun, notamment Findi. Or, ce stock fait l'objet, vraisemblablement de divers usages dans ce secteur :
 - ☞ usages domestiques : lessives, vaisselle, boisson, etc.
 - ☞ usages productifs : pêche, maraîchage, etc.;
 - ☞ fonctions écologiques : le secteur abriterait des hippopotames selon certaines populations.

Figure 2 : Activités domestiques, de production piscicole et maraîchère et de transport sur le fleuve Falémé





Par ailleurs, comme avec la variante du prélèvement continu (12 mois), celle de prélèvement discontinu de 10 mois, présente des périodes de surexploitation, c'est-à-dire de prélèvement sur le stock de la période critique de non écoulement.

Aussi, la solution pour satisfaire les besoins en eau du projet de SMC, tout en évitant une surexploitation des ressources en eau (au détriment d'autres usages) et une sous-utilisation des ressources en eau (pendant la période de crues), se trouve dans l'intensification de la production pendant la période favorable des écoulements. Cette stratégie se matérialise avec les options 8 mois et 6 mois, notamment l'option 8 mois qui semble optimale par rapport à l'option 6 si l'on considère les coûts de mise en œuvre (variante 8 mois moins chère que la variante 6 mois).

Cette stratégie d'intensification est d'autant plus acceptable que le projet dispose sur son site à Sabodala, de deux bassins qui, une fois pleins au moment de la fin du cycle de pompages, pour cause d'étiage, sont capables de satisfaire les besoins du projet pendant les 4 mois d'arrêt, voire plus. Les capacités de stockage de ces bassins sont en effet de 1.200.000 m³ pour le petit barrage de stockage des eaux et de près de 10.000.000 m³ pour le barrage de retenue des eaux de crue (Cf. Tableau 5).

Le pompage d'eau à partir de la Falémé doit être considéré comme un appoint de sécurisation des disponibilités offertes par les retenues d'eau déjà créées à Sabodala par SMC. Pour cette raison, l'option du pompage de 8 mois préconisé par l'EIES s'appuie aussi sur un calendrier démarrant au plus tôt le 01 août et se terminant à la fin du mois de mars suivant. Les avantages résultants, techniques et sociaux, sont relativement nombreux :

- meilleure exploitation de la période de crue de la Falémé;
- évitement de la période d'étiage et de tarissement complet;
- ajustement du pompage sur le niveau de remplissage des retenues d'eau à Sabodala;
- limitation des risques de conflits avec les divers usagers, en aval de la prise d'eau, en période d'étiage;
- prévention d'un éventuel assèchement du bief de Findi, imputé à la SMC;
- etc.

Tableau 5 : Caractéristiques généraux des ouvrages prévus

Eléments	Caractéristiques	Plan d'eau (hectares)	Volume moyen de remplissage (m ³)	Evaporation théorique (10 mm/j) saison sèche
Petit barrage de stockage des eaux	Cote 152m	30,35	1.200.000	73.447 (6%)
Barrage de retenue des eaux de crue	Cote 144m	154,80	10.000.000	374,616 (4%)
TOTAL			11.200.000	448063

Source : EIES complémentaire des barrages de retenue de SMC (2007).

Chapitre 3 : Cadre politique, juridique et institutionnel

Le cadre politique, juridique et institutionnel traitera spécifiquement des aspects relatifs à l'environnement et à la préservation des ressources naturelles et du milieu humain dans le cadre de la réalisation du projet de prélèvement d'eau au niveau de la Falémé par le biais de la canalisation. Cette dernière doit se faire depuis le village de Sonkounkou à Damankoto en passant par Bouroubourou, Dialakotoba et Bransan.

L'étude de ce cadre fait référence d'une part aux dispositions en vigueur au niveau de l'Organisation pour la Mise en Valeur du fleuve Sénégal (O.M.V.S.) et du Sénégal, et d'autre part aux engagements internationaux souscrit par ce dernier et aux standards internationaux.

3.1 Le cadre politique

L'analyse du cadre politique s'intéressera particulièrement au cadre politique de l'O.M.V.S et à celui sénégalais.

3.1.1. Le cadre politique de l'O.M.V.S.

La politique de l'O.M.V.S. est basée sur des principes en vue de l'amélioration de l'environnement au sein des pays membres. A cet effet, l'organisation a mis sur place un observatoire de l'environnement chargé du suivi, de l'évolution de l'environnement dans le bassin du Fleuve Sénégal, de fournir les informations nécessaires pour mesurer les impacts environnementaux des barrages et des aménagements hydraulique pour l'atteinte des objectifs suivants :

- la promotion du développement intégré du bassin partagé par les Etats membres
- la mise en cohérence des différentes activités
- la promotion d'une politique d'utilisation optimale et durable des eaux du fleuve
- la garantie à chaque Etat et usager d'un avantage raisonnable et équitable de l'utilisation des eaux
- la lutte contre la désertification

Cette dite politique s'applique à l'ensemble des Etats de l'organisation dont le Sénégal et définit les procédures d'information mutuelle auxquelles participent les Etats membres en vue de la coordination de leurs politiques nationales de protection et d'amélioration de l'environnement afin de permettre aux décideurs et populations de base de minimiser les effets négatifs sur l'environnement.

Le projet de pipeline en plus de prendre en compte la politique environnementale de l'O.M.V.S. doit en faire autant pour ce qui est du Sénégal.

3.1.2. Le cadre politique sénégalais

Celle-ci repose essentiellement sur l'organisation administrative du Sénégal basée sur le système de la décentralisation et du transfert de certaines compétences à des collectivités secondaires et sur la mise en place d'une gestion durable de l'environnement. Cette dernière tourne autour de :

- La Lettre de Politique Environnementale : elle cherche à développer la prise en compte de l'environnement dans toutes les activités génératrices de biens et services et s'inscrit dans la durabilité du développement économique et sociale compatible avec une gestion et une exploitation écologiquement rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement.
- Le Plan National d'Action pour l'Environnement : il constitue le cadre stratégique de référence en matière de planification environnementale.
- Le Programme d'Action Nationale de Lutte contre la Désertification : il est mis en œuvre pour remédier à la désertification et à la dégradation des ressources naturelles.
- Le Plan National d'Aménagement du Territoire : il vise à utiliser le territoire de manière rationnelle et optimale en fonction des ressources et potentialité pour l'atteinte de l'objectif du développement durable.
- La Stratégie et le Plan d'action pour la conservation de la Biodiversité : le Plan est constitué par les actions prioritaires, urgentes et réalisables dans un délai de 5ans. La stratégie quant à elle met l'accent sur la nécessité de préserver les sites de biodiversité.

A coté de ces politiques il faut souligner la place importante qu'occupe la législation aussi bien de l'O.M.V.S que celle sénégalaise.

3.2. Le cadre juridique

Le cadre juridique de protection de l'environnement est constitué de plusieurs instruments. Entre autres, nous pouvons noter les conventions de base de l'O.M.V.S. et d'autre part les textes sénégalais. A coté de ce cadre il faut aussi ajouter les engagements internationaux ratifiés par Sénégal et les standards et lignes directrices internationaux.

3.2.1. Le cadre normatif de l'O.M.V.S.

Dans cette partie, l'attention sera surtout mise sur la convention relative au statut du Fleuve Sénégal et sur la charte des Eaux. Cependant, même si le projet n'entre pas directement dans le champ d'application des autres conventions de l'organisation telles que la convention portant création de l'O.M.V.S., la convention relative au statut juridique des ouvrages communs et celle portant condition de financement des ouvrages communs, il devra les respecter. En effet, au terme de l'art 3 de la convention relative au statut juridique des ouvrages communs, le projet de canalisation de la S.M.C. ne fait pas parti des ouvrages communs. C'est ainsi que l'art 3 dispose : « Les ouvrages communs énumérés ci-dessous ainsi que tout ouvrage remplissant le critère visé à l'art. 2 de la présente convention sont et demeurent pendant toute la durée de leur vie propriété commune et indivisible des Etats membres de l'organisation :

- le barrage de Manantali ;
- le barrage de Diama ;
- le port fluvio-maritime de Saint-Louis
- le port fluvial de Kayes ;
- les escales portuaires et les ouvrages d'aménagement du chenal navigable ;
- les ouvrages annexes et accessoires ».

En somme le tableau ci-dessous donne un aperçu plus détaillé des dispositions de l'O.M.V.S. qui s'appliquent directement au présent projet :

Tableau 6: Récapitulatif des dispositions de l'O.M.V.S. applicables au projet

<i>Conventions</i>	<i>Contenu principal</i>	<i>Dispositions applicables au projet</i>
La convention relative au statut du Fleuve Sénégal du 11 Mars 1972	Elle proclame l'internationalité du Fleuve ; fixe les règles d'utilisation des eaux à des fins énergétiques, de navigation et d'irrigation et consacre le principe d'égalité des traitements des utilisateurs.	Préambule qui consacre l'égalité de traitement des utilisateurs <u>Art 1</u> « ... le fleuve Sénégal est déclaré fleuve international y compris ses affluents dans le cadre des dispositions de la présente Convention » <u>Art 4 al 1</u> « Aucun projet susceptible de modifier d'une manière sensible les caractéristiques du régime du fleuve, ses conditions de navigabilité, d'exploitation agricole ou industrielle, l'état sanitaire des eaux, les caractéristiques biologiques de sa faune ou de sa flore, son plan d'eau, ne peut être exécuté sans avoir été au préalable approuvé par les Etats contractants après discussion et justification des oppositions éventuelles ». <u>Art 4 al infine</u> « Les Etats contractants doivent être informés à temps utile de tout projet intéressant l'exploitation du fleuve »
La Charte Des Eaux Du Fleuve Sénégal de Mai 2002	Elle fixe les principes et modalités de la répartition des eaux entre les usages, ceux de protection et de préservation de l'environnement et enfin les modalités d'examen et d'approbation des nouveaux projets.	<u>Art 3</u> « La présente Charte s'applique à l'ensemble du bassin hydrographique du Fleuve Sénégal y compris les affluents, les défluent et les dépressions associées » <u>Art 4 al 1</u> « L'utilisation des eaux du fleuve est ouverte à chaque Etat riverain ainsi qu'aux personnes se trouvant sur son territoire conformément aux principes et modalités définis par la présente charte » <u>Art 10 al 1 et 2</u> « Hormis les usages domestiques qui sont libres, le captage des eaux du fleuve est soumis à un régime d'autorisation préalable ou de déclaration » ; « les opérations soumises au régime de l'autorisation sont : La construction ou fonctionnement des installations ou des ouvrages La réalisation des travaux ou d'activités diverses (prélèvement, déversement ou rejets)... » <u>Art 11</u> « La demande d'autorisation est transmise au haut -commissariat qui l'instruit et la soumet dans un délai de 45 jours à l'avis de la Commission Permanente des Eaux. » <u>Art 24 al 1</u> « Conformément aux dispositions de l'art 4 de la convention du 11 mars 1972 relative au statut du Fleuve Sénégal et à l'art 10 de la présente Charte, tout projet d'une certaine ampleur ne peut être exécuté qu'après approbation préalable des Etats contractants. En outre, une obligation d'information et d'consultation réciproque lie les parties, concernant les effets éventuels des nouveaux projets. »

Au vu de ce qui précède, le promoteur devra respecter l'ensemble des dispositions énumérées pour la réalisation de son projet de conduite d'eau. En effet, la Falémé est un affluent du fleuve Sénégal, elle acquiert le statut de cours d'eau international et est sous juridiction de l'O.M.V.S. En plus le promoteur devra aussi respecter la réglementation en vigueur au Sénégal.

3.2.2. L'analyse de la réglementation sénégalaise

Cette analyse fait ressortir l'application d'une multitude de texte à ce projet. Ceux-ci peuvent être classés en trois catégories :

- les lois
- les décrets
- la réglementation des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), les arrêtés et les normes de rejets.

3.2.2.1 Le cadre législatif

Outre la constitution qui considère l'environnement comme un intérêt protégé, le cadre législatif pertinent pour ce projet tourne essentiellement autour du code de l'environnement, partie législatif. En plus de ces deux textes, nous pouvons noter : le code de l'eau ; le code forestier ; les lois 96-06 et 96-07 portant respectivement code des collectivités locales et transfert de compétences aux régions, aux communes et aux communautés rurales ; la loi 64-46 relative au domaine national.

Tableau 7: Récapitulatif des dispositions législatives nationales

<i>Textes de lois</i>	<i>Contenu principal</i>	<i>Dispositions applicables au projet</i>
Loi 2001-03 du 22 janvier 2001 portant constitution du Sénégal.	Elle fixe les grands principes de fonctionnement des institutions et un canevas pour l'ensemble des textes nationaux.	<u>Préambule</u> adhésion du Sénégal à la charte Africaine des droits de l'homme et des peuples de juin 1981 qui proclame le droit à un environnement satisfaisant et global. <u>Art 8</u> « ...droit à un environnement sain, ... » <u>Art 98</u> « Les traités ou accords régulièrement ratifiés ou approuvés ont, dès leur publication, une autorité supérieure à celle des lois, sous réserve, pour chaque accord ou traité, de son application par l'autre partie. »
Loi 01-01 du 15 janvier 2001 portant code de l'environnement.	principal instrument juridique de gestion de l'environnement, il définit les règles et principes de base entre autre la réglementation de l'étude d'impact environnemental, la nécessité de collaboration entre l'Etat, les collectivités locales et les partenaires au développement.	<u>Art 1</u> « L'environnement sénégalais est un patrimoine national, partie intégrante du patrimoine mondial. Sa protection et l'amélioration des ressources qu'il offre à la vie humaine sont d'intérêt général et résultent d'une politique nationale dont la définition et l'application incombent à l'Etat, aux collectivités locales et aux citoyens. Tout individu a droit à un environnement sain dans les conditions définies par les textes internationaux, le présent Code et les autres lois de protection de l'environnement. Ce droit est assorti d'une obligation de protection de l'environnement. » <u>Art 9</u> « sont soumis aux dispositions de la présente loi, les usines, ateliers, dépôts, chantiers, carrières et, d'une manière générale, les installations industrielles, artisanales ou commerciales exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, et toutes autres activités qui présentent soit des dangers pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, l'agriculture, la nature et l'environnement en général, soit des inconvénients pour la commodité du voisinage. » <u>Art 48 al 1</u> « Tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement, de même que les politiques, les plans, les programmes, les études régionales et sectorielles devront faire l'objet d'une évaluation environnementale. » <u>Art 78 al infine</u> « ...ils sont tous soumis à une obligation générale de prévention et de réduction des impacts nocifs sur l'atmosphère » <u>Art 84</u> « sont interdites les émissions de bruits susceptibles de nuire à la santé de l'homme, de constituer une gêne excessive pour le voisinage ou de porter atteinte à l'environnement. Les personnes physiques ou morales à l'origine de ces émissions doivent mettre en œuvre toutes les dispositions utiles pour les supprimer... »
Loi 81-13 du 4 mars 1981 portant code de l'eau	Elle fixe les grandes orientations et principes de la politique sénégalaise en matière de gestion des ressources en eau	<u>Art 9</u> « A la date d'entrée en vigueur du présent code, toute personne désirant : ...réaliser dans le lit ou au dessus d'un cours d'eau un ouvrage de captage fixe ou mobile, doit adresser une demande d'autorisation aux ministères chargés de l'hydraulique et de l'assainissement. » <u>Art 10</u> « la population de la circonscription d'implantation des ouvrages est informée par voie d'affiche ou tout autre moyen de publicité, de l'ouverture d'une enquête, au moins 5 jours à l'avance. » <u>Art 16</u> « Le prélèvement d'eau est soumis à la perception d'une redevance » <u>Art 40 al 1</u> « aucun captage d'eau superficielle au moyen d'installations fixes ou mobiles ou au moyen d'ouvrages de déviation ne peut être faite sans autorisation sauf dans les

		cas prévus à l'art 3 ».
Loi 98-03 du 8 janvier 1998 portant code forestier	Règle les problèmes relatifs à la bonne gestion rationnelle des ressources forestières avec l'implication des populations de base et des collectivités locales.	<u>Art 38</u> « Quiconque, en violation des dispositions du présent Code, coupe ou enlève un ou des arbres, les ébranche ou les écorce abusivement ou exploite des produits forestiers accessoires est puni d'une amende de 10.000 à 300.000 Francs et d'un emprisonnement d'un mois à deux ans ou de l'une de ces deux peines seulement, sans préjudice de la confiscation et des dommages intérêts». <u>Art 44</u> « Toute exploitation minière, toute fouille altérant le sol et les formations forestières sont interdites dans les forêts classées, sauf autorisation du Ministre chargé des Eaux et Forêts. En dehors des forêts classées, elles doivent être autorisées par le Président du Conseil régional, après avis du Conseil rural concerné. Dans tous les cas, l'autorisation n'est accordée qu'au vu d'un dossier comprenant notamment un rapport du service des Eaux et Forêts, une étude d'impact sur le milieu, l'évaluation des coûts de remise en état des lieux, l'évaluation des taxes à payer avant tout abattage d'arbres, un plan de situation et des cartes de la végétation, des sols et des eaux de surface incluant les eaux de ruissellement. L'étude d'impact sur le milieu et l'évaluation des coûts de remise en état des lieux sont effectuées par le service des Eaux et Forêts, ou par toute autre personne physique ou morale agréée par ce dernier, aux frais du demandeur. L'exploitation doit respecter la procédure prévue pour les défrichements et la remise en état des lieux doit se faire au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation, s'il s'agit d'une carrière à ciel ouvert. » <u>Art 45</u> « Quiconque, sans autorisation, défriche ou cultive à l'intérieur du domaine forestier ou dans les zones du domaine national mises en défens dans un but de protection ou d'aménagement est puni d'une amende de 50.000 à 500.000 francs et d'un emprisonnement d'un mois à deux an »
Loi 96 -06 et 96-07 portant code des collectivités locales et transfert de compétences aux régions, communes et communautés rurales.	Elle fixe la gestion et le contrôle des collectivités locales et le transfert des compétences à ces dernières en particulier la gestion de l'environnement.	<u>Art 195 al 10</u> «Le conseil rural délibère en toute matière pour la quelle compétence lui est donnée par la loi et notamment sur ... - le classement, le reclassement, l'ouverture, le redressement, l'alignement, le prolongement, l'élargissement ou suppression des voies et places publiques ainsi que l'établissement, l'amélioration, l'entretien des piste et chemins non classés » <u>Art 30 loi 96-07</u> « ...la délivrance d'autorisation préalable de toute coupe à l'intérieur du périmètre de la communauté rurale... »
Loi 64-46 17 juin 1964 relative au domaine national	Règlemente la gestion des terres du domaine national	<u>Art 6</u> « Les zones classées sont constituées par les zones à vocation forestière ou les zones de protection ayant fait l'objet d'un classement dans les conditions prévues par la réglementation particulière qui leur est applicable. Elles sont administrées conformément à cette réglementation. »
Loi 83-81 5 juillet portant code de l'hygiène publique	Il réglemente l'hygiène publique relativement à l'eau, à la salubrité...	<u>Art 8</u> . « Sans préjudice des dispositions particulières résultant des textes qui régissent les entreprises exploitant des eaux minérales, quiconque offre au public de l'eau en vue de l'alimentation humaine, à titre onéreux ou à titre gratuit et sous quelque forme que ce soit, y compris la glace alimentaire, est tenu de s'assurer que cette eau est propre à la consommation. »
Loi 97-17 01 décembre 1997 portant code du travail.	Il réglemente les rapports entre employeurs et travailleurs qui ne sont pas soumis à un statut particulier	<u>Art 3 al 1</u> « Toute personne physique ou morale, de droit public ou de droit privé employant un ou plusieurs travailleurs au sens de l'article L.2. est soumise aux dispositions du présent code visant les employeurs et constitue une entreprise » <u>Art 135</u> « Dans tous les établissements visés à l'article L.3 la durée légale du travail ne peut excéder 40 heures par semaine » <u>Art 177</u> « Tous les travailleurs : doivent être informés de manière complète des risques professionnels existant sur les lieux de travail ; doivent recevoir des instructions adéquates quant aux moyens disponibles, aux conduites à tenir pour prévenir ces risques et se protéger contre eux. »

Pour la réalisation de son projet de canalisation, la S.M.C. doit respecter l'ensemble de ces dispositions énumérées. Mais aussi, le promoteur doit prendre en considération la loi 04-16 portant loi d'orientation agro-sylvo-pastorale dans la mesure où le projet se situe dans une zone assez importante d'agriculture et de transhumance. Outre ces dispositions, la société devra aussi prendre en compte les décrets ci-dessous.

3.2.2.2 Le cadre réglementaire

Il est constitué entre autre des décrets : 2001-282 portant application du code de l'environnement, 98-555 et 98-556 portant application du code de l'eau, 98-164 portant application du code forestier, 86-844 portant application du code de la chasse, 96-1134 portant application de la loi relative au transfert de compétences aux régions, communes et communautés rurales et enfin 78-506 du 15 juin 1978 relatif à la ZIC de la Falémé.

Tableau 8: Récapitulatif des dispositions réglementaires nationales

Les décrets	Contenu principal	Dispositions applicables au projet
Décret 01-282 du 12 avril 2001 portant application du code de l'environnement	Il précise la réglementation des secteurs prioritaires de la gestion de l'environnement. Entre autre les pollutions, les études d'impact ...	<p><u>Art 5 al 1</u> « Toute personne morale ou physique qui se propose d'exploiter ou de mettre en service une installation rangée dans la première classe, doit avant son ouverture, adresser une demande en cinq (5) exemplaires au Ministre chargé de l'environnement »</p> <p><u>Art 9 al 1</u> « Toute installation de première classe qui, en raison de sa dimension, de la nature de ses activités ou de son incidence sur le milieu naturel, est susceptible de porter atteinte à l'environnement, doit faire l'objet d'une étude d'impact préalable permettant d'évaluer les incidences directes ou indirectes de ladite installation sur l'équilibre écologique de l'environnement du site. »</p> <p><u>Art 38 al infine</u> « Les études d'impact régies par le présent décret sont réalisées préalablement à toute autorisation administrative exigée pour la réalisation de l'activité envisagée. »</p> <p><u>Art 39</u> « L'étude d'impact sur l'environnement EIE évalue les effets escomptés sur la santé des populations, sur l'environnement naturel et sur la propriété; elle peut également couvrir les effets sur le plan social, notamment en ce qui concerne les besoins spécifiques des hommes et des femmes, et des groupes particuliers, la réinstallation des personnes déplacées et les conséquences pour les populations locales. »</p> <p><u>Art 71 al 1</u> « Sans préjudice de l'application de la réglementation sur les installations classées, les dispositions du présent chapitre sont applicables aux installations fixes pouvant engendrer des émissions polluantes, quelle que soit l'affectation des locaux où sont comprises ces installations. »</p> <p><u>Art 84</u> « Les seuils maxima de bruit à ne pas dépasser sans exposer l'organisme humain à des conséquences dangereuses sont cinquante cinq (55) à soixante (60) décibels le jour et quarante (40) décibels la nuit. »</p>
Décret 98-555 portant application du code de l'eau relatif aux autorisations de construction et d'utilisation d'ouvrages de captage et de rejet	Application du code de l'eau en matière d'utilisation pour éviter une exploitation abusive et incontrôlée des ressources en eau.	<p><u>Art 1</u> « La réalisation d'ouvrages de captage d'eau souterraine ou de surface à usage public ou privé....sont soumises à une autorisation préalable du Ministre chargé de l'hydraulique. »</p> <p><u>Art 3</u> « la demande d'autorisation doit être adressée au Ministre chargé de l'hydraulique par toute personne physique ou morale désirant....réaliser dans un lit ou au dessus d'un cours d'eau, un ouvrage de captage fixe ou mobile :..... »</p> <p><u>Art 4</u> « La demande doit comporter outre l'identité de l'intéressé, la nature et l'objet de l'ouvrage... »</p> <p><u>Art 23</u> « Tout détenteur d'une autorisation de prélèvement des eaux est tenu d'établir, au début de chaque année, une note mentionnant le rythme d'exploitation des ouvrages au cours de l'année écoulée et la prévision d'exploitation pour l'année entamée »</p> <p><u>Art 26</u> « La redevance prévue à l'art 16 du code de l'eau est perçue sur les personnes physiques ou morales prélevant pour leur usage ou celui des tiers, des eaux souterraines ou de surface. Le taux de la redevance est fixé par arrêté conjoint du ministre chargé de l'hydraulique et du ministre chargé des finances »</p>
Décret 98-556 portant application des dispositions du code de l'eau relatives à la police de l'eau	Il réglemente l'exploitation des eaux mais aussi le déversement incontrôlé au niveau des cours d'eau et dépression	<p><u>Art 4</u> « Les périmètres de protection sont des zones créées pour préserver les point de prélèvement, des risques de pollution pouvant provenir d'installation diverses établies à proximité. Ils ont pour objet d'assurer une protection qualitative des nappes d'eaux souterraines et de surface »</p> <p><u>Art 5 al 3</u> « ...Les prises d'eau au niveau des fleuves, lacs, etc.... doivent être implantées loin des points de rejet des eaux usées et en amont de ceux-ci »</p> <p><u>Art 5 infine</u> « Les réservoirs enterrés ou partiellement enterrés doivent être distant de cinq mètres au moins des latrines, des écuries, des dépôts de fumier ou d'immondices »</p> <p><u>Art 6</u> « Un réseau de surveillance de la qualité est mis en place, aussi bien pour les eaux de surface que pour les eaux souterraine »</p>
Décret 86-844 portant application du code de la Chasse et de la protection de la Faune	Il précise les conditions de mise en œuvre des dispositions du code de la chasse et de la protection de la faune.	<u>Art 42</u> « Sont déclarées "zones d'intérêt cynégétique" les parties du territoire où le gibier et la chasse présentent un intérêt scientifique ou économique majeur et où la faune sauvage est susceptible, sans inconvénient sensible pour les autres secteurs de l'économie, d'être portée à un niveau aussi élevé que possible en vue de son étude scientifique ou de son exploitation rationnelle à des fins touristiques et cynégétiques. »
Décret 98-164 portant application du code forestier	Précise les dispositions de la partie législative du code forestier au triple plan.	<p><u>Art 47 al 2</u> « Toute demande de défrichement doit être examinée par les organes délibérants des collectivités concernées qui transmettent, au conseil régional, leur avis circonstancié sur la demande »</p> <p><u>Art 56</u> « Dans le domaine forestier national, la mise à feu de.....ou de toute autre substance susceptible de provoquer un feu de brousse est interdite »</p>
Décret 96-1134 portant application	Il précise les modalités d'exercice des	<u>Art 2 al 2</u> « Les ressources naturelles sont l'ensemble des ressources comprenant l'eau, l'atmosphère, la végétation, le sol, la faune et les combustibles fossiles. »

de la loi sur le transfert de compétences aux régions, communes et communautés rurales	compétences environnementales transférées aux collectivités locales ainsi que les moyens de leur mise en œuvre.	Art 3 al 3 « Les collectivités locales gèrent les ressources naturelles et l'environnement dans la limite des compétences des compétences qui leur sont transférées... » Art 3 al 5 « les collectivités locales veillent à la protection et à la gestion rationnelle des ressources naturelles et de l'environnement »
Décret n° 78-506 portant création de la ZIC de la Falémé	Il délimite la ZIC de la Falémé	Art 1 « Est classée en zone d'intérêt cynégétique dite de la Falémé, dans les arrondissements de Fongolimibi et de Saraya, département de Kédougou, et dans ceux de Bèllé et de Bala, département de Bakel Région du Sénégal oriental), le terrain d'une superficie approximative de 1 336 000 hectares défini par les points suivants :... »

A coté des lois et décret applicables au présent projet, il faut souligner aussi l'existence d'autres dispositions opposables. Il s'agit de la réglementation des ICPE, des arrêtés fixant les conditions de mise en œuvre des études d'impact et enfin des normes de rejet.

3.2.2.3 Réglementation des ICPE, les arrêtés et normes de rejet

La soumission du projet à la réglementation des ICPE se justifie dans la mesure où c'est cette réglementation qui fait une catégorisation détaillée des projets. A cet effet, la soumission d'un projet à une évaluation environnementale est motivée par son classement dans l'une ou l'autre des deux catégories. La catégorie 1 concerne les projets suspectés d'avoir des impacts significatifs sur l'environnement; une Etude d'Impact Environnemental (EIE) approfondie est exigée tandis que la catégorie 2 concerne les projets pour lesquels les impacts suspectés sont limités ou peuvent être atténués en appliquant des mesures ou des changements dans leur conception; une Analyse Environnementale Initiale (AEI) est demandée. De par sa nature et la sensibilité du milieu récepteur, les activités envisagées dans le cadre du prélèvement d'eau de S.M.C dans la Falémé sont classées dans la catégorie 1. En effet, la rubrique A2102 de la Nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) relative au captage (prise d'eau), traitement et distribution d'eau stipule que lorsque le captage est supérieur ou égal à 2000m³/jour l'opération est soumise à autorisation et fait l'objet d'une étude d'impact environnementale approfondie. Et la SMC désirant prélever 2.000.000m³ /an ce qui fait un prélèvement d'environ 6000m³ /j dès lors le projet fait parti de la catégorie 1.

- ARRETE MINISTERIEL n° 9471 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant contenu des Termes De Références (TDR) des EIE;
- ARRETE MINISTERIEL n° 9472 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant contenu du rapport de l'EIE. il indique le format et les éléments à inclure dans ce document ;
- ARRETE MINISTERIEL n° 9468 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant réglementation de la participation du public à l'EIE. Il définit les informations à rechercher dans une audience publique ainsi que les modalités de sa préparation et de son organisation ;
- ARRETE MINISTERIEL n° 9469 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 portant organisation et fonctionnement du Comité technique. Cette structure appuie le ministère de l'environnement dans le processus d'administration et de gestion des EIE, dans la validation des rapports d'EIE notamment. Pour un projet donné, le comité est présidé par le département de tutelle et regroupe l'ensemble des institutions impliquées ;
- ARRETE MINISTERIEL n° 9470 MJEHP-DEEC en date du 28 novembre 2001 fixant les conditions de délivrance de l'Agrément pour l'exercice des activités relatives aux EIE. Il précise les conditions requises pour l'obtention d'un agrément valant autorisation de faire des EIE et les conditions de validité. Les promoteurs peuvent obtenir la liste des bureaux et/ou personnes agréés pour l'exercice des activités relatives aux études d'impact sur l'Environnement, en s'adressant à la DEEC.
- Circulaire n° 009 PMSGG/SP du 30 juillet 2001 rappelant la nécessité d'une évaluation environnementale pour tout projet de développement ou activité susceptible de porter atteinte à l'environnement et à la santé des populations et de la conformité de l'étude d'impact aux dispositions du code de l'environnement.

Une série de normes de rejet régit les activités ayant des incidences environnementales. Il s'agit de :

La norme sénégalaise NS 05-061 de juillet 2001, relative aux rejets d'eaux usées qui est l'instrument de prévention des risques de pollution des eaux de surface, souterraines ou marines. Cette norme comporte des dispositions s'appliquant aux rejets d'eaux usées dans les limites territoriales du pays et des dispositions concernant les rejets d'effluents dans un milieu récepteur.

- Selon ces dispositions, « tout rejet d'effluents liquides entraînant des pollutions des eaux de surface, souterraines ou marines est interdit sur toute l'étendue du territoire national ». Aussi, la norme stipule que tout effluent traité, pour pouvoir être rejeté dans un milieu récepteur, doit respecter des seuils limites indiquées dans la présente norme.
- Les rejets d'effluents dans un milieu récepteur doivent obéir à des critères de qualité physique, chimique et microbiologique. Lorsque le rejet se fait par l'intermédiaire d'un canal public d'évacuation démuné de station de traitement, le générateur de l'effluent doit prendre les précautions nécessaires pour éviter le dysfonctionnement de l'ouvrage.
- Dans son objectif de protection des milieux récepteurs, la norme cible particulièrement une catégorie dite « zone à protéger spécialement » qui inclut les baies. Les seuils limites sont plus contraignants pour ces milieux eu égard à leur sensibilité.

La norme sénégalaise NS 05-062 d'octobre 2003, relative à la pollution atmosphérique, a pour but la protection de l'environnement et des hommes contre la pollution atmosphérique nuisible ou incommodante. Elle s'applique aux installations stationnaires existantes et nouvelles et aux véhicules susceptibles d'engendrer des effluents gazeux. Elle présente un tableau général sur la concentration des émissions des substances polluantes de l'air qui fixe le débit et les valeurs.

Le projet est aussi tenu au respect des engagements et standards internationaux souscrit par le Sénégal.

3.2.3. Les conventions et les standards internationaux

3.2.3.1. Les conventions internationales

Dans le domaine de la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, le Sénégal, outre son dispositif réglementaire et législatif national, est signataire de la quasi-totalité des conventions environnementales et s'est engagé auprès des organisations régionales et internationales dans la mise en œuvre des stratégies de développement durable.

Au niveau sous-régional, le Sénégal en plus de l'O.M.V.S., est également membre de l'Organisation pour la Mise en Valeur du Fleuve Gambie (OMVG) et de la Communauté Inter Etats pour la Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (CILSS).

Entre autres conventions ratifiées par le Sénégal et qui intéressent le présent projet nous pouvons citer :

- La Convention cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CNUCC) signée en juin 1992 et ratifiée le 14 juin 1994 ;
- la Conférence des Nations unies pour l'environnement et le développement de juin 1992
- la convention des Nations Unies sur le droit relatif aux utilisations des cours d'eaux internationaux à des fins autre que la navigation du 21 mai 1997 ;
- la Convention internationale sur la lutte contre la désertification dans les pays gravement touchés par la sécheresse et/ou la désertification, en particulier en Afrique, signée à Paris, le 14 juin 1994 et ratifiée en mars 1995 ;
- la Convention Internationale pour la Protection des Végétaux, amendée, adoptée à Rome le 6 décembre 1951 ;
- la Convention Africaine sur la Conservation de la Nature et des Ressources Naturelles, adoptée à Alger le 15 mars 1968 ratifiée en 1971 ;
- la Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats de la sauvagine, amendée adoptée à Ramsar le 2 février 1971 et ratifiée en 1977 amendée par le protocole du 3 décembre 1982 et les amendements de Régina du 28 mai 1987 ;
- la Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel adoptée à Paris le 16 novembre 1972 ;
- la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'Ozone adoptée à Vienne le 22 mars 1985 ;
- la Convention sur la diversité biologique adoptée à Rio le 5 juin 1992 ;

- la Convention pour la Sauvegarde du Patrimoine culturel immatériel adoptée à Paris, le 17 octobre 2003 : Cette convention récente insiste sur la nécessité de préserver le patrimoine culturel de certains peuples.

3.2.3.2 Les Politiques, Lignes directrices et Standards internationaux

Au-delà de la législation sénégalaise, des politiques et des conventions internationales décrites ci-dessus, il y a un certain nombre de recommandations internationales largement identifiées qui fixent les normes pour des projets de cette nature. Des lignes directrices et des recommandations fortes concernant la réalisation de pipeline sont décrites ci-dessous :

Recommandations de la Banque mondiale

Même si le projet n'est pas porté sous financement de la Banque Mondiale, cette institution a dégagé des lignes directrices et politiques opérationnelles qui permettent de prendre en charge toutes les incidences environnementales et sociales d'un tel projet.

La Banque mondiale a identifié le potentiel des projets de pipeline à influencer de manière significative des profils économiques régionaux et nationaux et la pauvreté. La stratégie proposée par l'institution est de promouvoir le bien-être économique et social et la préservation de l'environnement. Le principe annoncé est de ne pas construire l'emprise en des lieux qui peuvent entraver les utilisations sociales et culturelles des terres, protéger la couverture naturelle des sols et limiter l'entrave des déplacements des animaux.

Si le projet nécessite le déplacement de populations il faut alors se référer à la Directive Opérationnelle 4.30 de la Banque. La politique de la Banque veut que la réinstallation de populations soit une mesure que les chargés de projet se doivent d'éviter ou de restreindre le plus possible. Si le projet nécessite l'acquisition de terre ou l'extraction de ressources telles que l'eau, les habitants de ces terres devraient recevoir des indemnités en nature ou en espèces représentant la valeur de remplacement des biens expropriés.

Autres standards internationaux

- **La Banque Africaine de Développement (BAD)**

Elle a édicté un certain nombre de documents et de directives liés à la meilleure pratique pour l'évaluation d'impact. En 2001 la BAD a élaboré des outils méthodologiques et des procédures pour les évaluations environnementales sociales. Aussi, la Banque a édicté plusieurs guides sectoriels des évaluations environnementales qui visent à compléter ces procédures et à fournir des directives détaillées concernant l'évaluation de projet.

Pour enrichir cette documentation, la BAD a, en 2003, publié un ensemble de directives intégrées pour l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux des projets de développement.

- **I.F.C. (International Finance Corporation)**

En plus des recommandations des deux banques, le projet prend en considération les politiques de l'I.F.C. en l'occurrence :

- ⇒ Le critère de Performance 1 relatif à l'évaluation environnementale et sociale et système de gestion. Ce critère met l'accent sur la gestion de la performance sociale et environnementale pendant toute la durée de vie d'un projet. Il est applicable aux projets qui présentent des risques et des impacts sociaux et environnementaux. A cet effet, le promoteur mènera un processus d'évaluation sociale et environnementale qui prendra en considération, de manière intégrée, les risques et impacts sociaux et environnementaux pertinents potentiels du projet.
- ⇒ Le second critère traite de la Main-d'œuvre et des Conditions de Travail. Il reconnaît que la poursuite de la croissance économique par la création d'emplois et de revenus doit être équilibrée avec la protection des droits fondamentaux des travailleurs. Ce critère s'inspire en particulier de conventions négociées par l'intermédiaire de l'O.I.T. (Organisation Internationale du Travail).
- ⇒ Enfin le troisième et dernier critère est relatif à la Prévention et Réduction de la Pollution. Au terme de ce critère, le promoteur doit tenir compte des conditions ambiantes et appliquer des technologies et pratiques de prévention et de maîtrise de la pollution les plus appropriées pour éviter ou lorsque

cela n'est pas possible, minimiser ou réduire les impacts négatifs sur la santé des populations et l'environnement tout en restant techniquement et financièrement faisable et économique.

3.3. Cadre institutionnel

Le Ministre de l'Environnement, de la Protection de la Nature, des Bassins de rétention et des Lacs Artificiels est chargé de mettre en œuvre la politique environnementale définie par l'Etat du Sénégal. La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) et la Direction des Eaux et Forêts, des Chasses et de la Conservation des Sols (DEFCS) qui font partie des directions techniques de ce ministère seront particulièrement impliquées dans le projet. La mission de la DEEC est fondamentalement orientée vers le contrôle de conformité des programmes, projets et activités publics ou privés pouvant induire des incidences environnementales. La DEEC veille à la conformité de ces activités par rapport à la politique environnementale adoptée par les pouvoirs publics, ainsi qu'aux lois et normes environnementales. A cet effet, la Division Prévention et Contrôle des Pollutions et Nuisance et Etudes d'Impact sur l'Environnement de la DEEC a pour fonction particulière de veiller à l'application des dispositions relatives aux EIE. Cette Division administre les EIE et prépare, pour le Ministre chargé de l'Environnement, les avis et décisions relatifs aux EIE. Alors la DEFCS a en charge la gestion de la ZIC de la Falémé.

Le Comité Technique (CT) a été institué par arrêté ministériel n°9469 du 28 Novembre 2001 pour appuyer le MEPN dans la validation des rapports d'étude d'impact. Il regroupe l'ensemble des services techniques de l'Etat en plus des Collectivités locales et certaines associations. Son secrétariat est assuré par la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC). La procédure d'EIE met un accent particulier sur la tenue d'une audience publique en vue d'une validation populaire de l'étude d'impact.

Aussi, le fait que certaines composantes du projet soient prévues en dehors de la ZIC de la Falémé justifie l'implication des collectivités locales.

De même, des structures telles que les ONG, les organisations communautaires de base (OCB), les organisations socioprofessionnelles joueront certainement un rôle moteur dans le projet, notamment en termes de développement socioéconomique et culturel des zones concernées par le projet.

Tableau 9 : Récapitulatif des institutions pertinentes pour le projet

Entités	Sous-entités	Domaines d'implication
Organisations internationales		
OMVS	Commission Permanente des Eaux	Défini les principes et modalité de répartition des eaux y compris celles de la Falémé entre les secteurs d'utilisation : industrie, agriculture, transport...
Ministères		
Ministère chargé de l'environnement	Direction de l'environnement et des établissements classés (DEEC); le comité Technique ; DEFCCS.	La DEEC veille sur le respect du droit et politique environnementale valide les termes d'études d'impact, veille sur la procédure et le contenu de l'étude ; le comité technique est chargé de valider l'étude d'impact ; les services des eaux, forêts, chasse et conservation des sols sont interpellés du fait de la localisation du projet dans la Zone d'Intérêt Cynégétique de la Falémé en plus que cette institution est chargée de la mise en œuvre effective de la politique forestière du pays.
Ministère de l'Urbanisme et de l'Aménagement du Territoire	Direction de l'Urbanisme et de l'Architecture Direction de l'Aménagement du Territoire	Règlement d'urbanisme, déplacements de populations Plans de développement local, plans d'investissements communaux
Ministère de l'Hydraulique rurale et du réseau Hydrographique national;	Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau	Pour l'obtention des autorisations requises
Ministère de la Décentralisation et des Collectivités locales	Le Direction des Collectivités locales	Interface entre Etat et Collectivités pour le développement local. La gestion environnementale est une compétence transférée aux collectivités locales.
Ministère de la Santé et de la Prévention médicale	Direction de la santé Direction de la Prévention médicale	Maladies professionnelles Autres maladies et Propagation des IST / VIH/Sida
Ministère chargé de	Direction de	Potentiel de pollution par les activités du projet

l'Assainissement de l'Hygiène Publique	l'assainissement	
Agences gouvernementales		
Agence nationale chargée de la Promotion de l'Investissement et des Grands Travaux (APIX)		Promotion et investissements pour projets d'infrastructures majeures
Agence Autonome des Travaux Routiers (AATR)	Conseil des Routes	Construction, entretien et réhabilitation d'infrastructures routières
Agence pour la Propreté du Sénégal (APROSEN)		Gestion des déchets solides
Agence Régional de Développement (ARD)	Antenne de Kédougou	Gestion du développement local
Collectivités locales		
Région de Tambacounda		Gestion de l'environnement local (forêts, etc.)
Communautés rurales de Sadatou et de khossanto		Gestion de l'environnement local (forêts, etc.), gestion des déchets, etc.

Chapitre 4 Description des conditions environnementales et sociales de base

4.1 Ressources en eau

Le bassin hydrographique de la Falémé se caractérise aujourd'hui par un déséquilibre écologique engendré par la baisse continue de la pluviométrie, les sécheresses répétées, la poussée démographique et les techniques de production inappropriées (agriculture, élevage, etc.). On note par endroits, l'apparition ou l'aggravation de certains phénomènes environnementaux pouvant avoir une incidence sur l'écoulement notamment l'érosion des sols, souvent à l'origine entre autre, de l'ensablement du lit du cours d'eau et de ses affluents, la colonisation des plans d'eau par des végétaux flottants, etc.

Pour une bonne compréhension de cette problématique, les données hydrologiques et cartographiques ont été collectées, vérifiées, et homogénéisées avant d'être intégrées dans la base de données ayant servie à cette présente étude.

4.1.1. Description des facteurs conditionnels de l'écoulement

Il s'agit de la description des paramètres qui conditionnent d'une part, les apports dans la zone d'étude et d'autre part, l'écoulement dans le bassin versant de la Falémé.

4.1.1.1. Situation Géographique de la Zone du projet

La Falémé constitue par endroits la frontière naturelle du Sénégal et du Mali. La rivière draine un bassin versant qui s'étire entre les latitudes (12°11 N et 14° 27N) et les longitudes (11°10 W et 12°13 W) et couvre une superficie de 28 900 km² à Kidira, répartie entre trois Etats:

- la République du Mali : 13 800 km² soit 47,8 % ;
- la République de Guinée : 3 600 km² soit 12,5 % ;
- la République du Sénégal : 11 500 km² soit 39,7 % ;

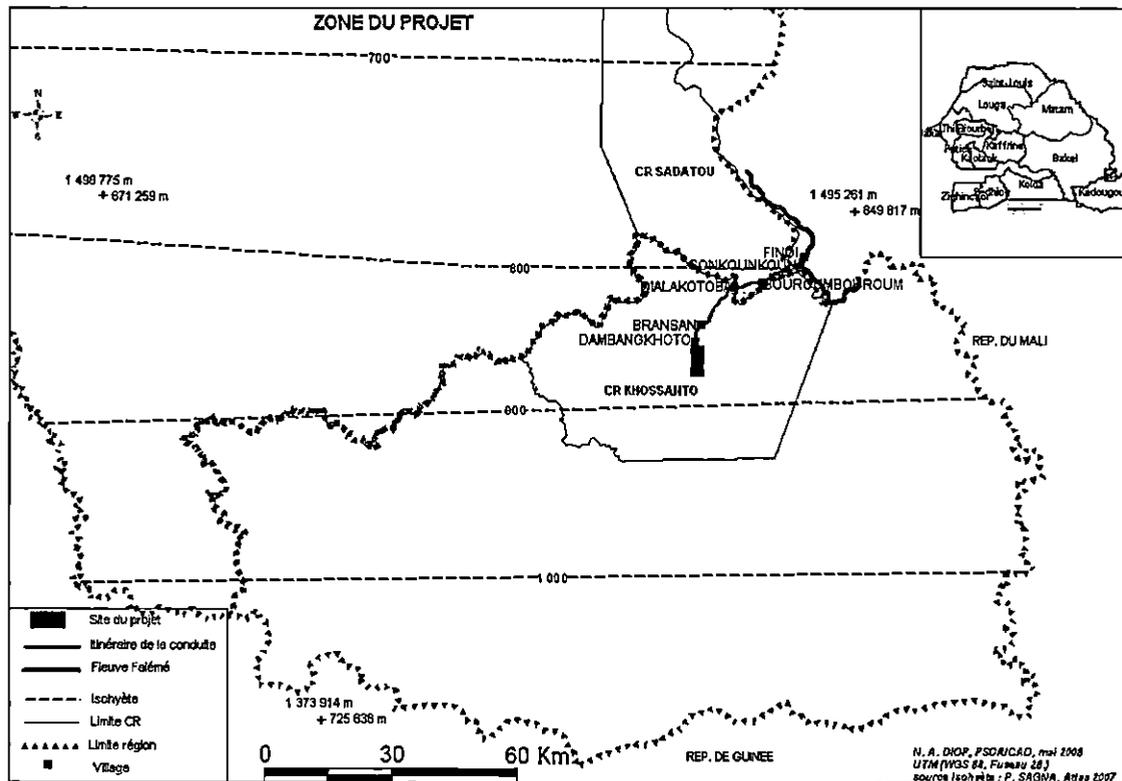
La partie sénégalaise du bassin est centrée sur les arrondissements de Kidira et de Saraya dans les départements respectifs de Bakel et Kédougou (Cf. Figure 3)

Il s'agit d'une zone située à la limite des climats sahélo-soudanien et soudano guinéen. Le climat est caractérisé au nord (Kidira au Sénégal) par l'alternance d'une saison des pluies de fin Juin à fin Octobre et d'une sèche rigoureuse tandis qu'au sud (Guinée), la saison des pluies, plus précoce débute en Mai et se termine en Octobre. La pluviométrie moyenne inter – annuelle au niveau des stations de base est consignée dans le Tableau 10.

Tableau 10: Répartition des pluies moyennes inter – annuelles dans la zone d'étude

Stations	Pluie moyenne (mm)	Périodes observées	Pays
Labé	1554	1960 - 2004	Guinée
Kédougou	1213	1950 - 2004	Sénégal
Tambacounda	803	1950 - 2004	Sénégal

Figure 3: Situation Géographique de la Zone d'étude



4.1.1.2. La climatologie

L'importance de connaître les caractéristiques climatiques de la région où est localisé le bassin versant de la Falémé potentiellement aménageable dans le cadre du projet en cours, s'explique par deux raisons principales :

- la genèse des crues sur le bassin versant de la Falémé est étroitement dépendante des facteurs climatologiques de la zone concernée. C'est pour cette raison que l'étude climatologique a précédé et guidé les calculs hydrologiques;
- la climatologie prédétermine et conditionne l'exécution des travaux d'aménagement et de mise en valeur du bassin versant. Il conviendra donc de connaître exactement les contraintes et avantages climatiques de la région afin de fixer le calendrier des activités.

Ces deux aspects de l'étude climatologique seront abordés dans la présente étude.

☞ Collecte et Actualisation des Données

Les données climatologiques utilisées dans le cadre de cette étude sont en général recueillies par des organismes publics tels que la Direction de la Météorologie Nationale ou l'ASECNA. D'autres structures telles que l'IRD, l'UCAD, les organismes de bassins (OMVS et OMVG) ont été également visitées. Il a été utile de faire, au préalable, le point complet des organismes détenteurs de ces données, afin de les intégrer dans une base de données, avant le démarrage des études proprement dites. La recherche de données entrant dans le cadre de cette étude, a donc débuté auprès de ces organismes.

En général, les mesures ont été effectuées avec soin. Néanmoins, elles ont fait l'objet de vérification et d'homogénéisation afin d'éliminer ou de corriger les relevés defectueux. L'actualisation des séries a été réalisée avec le concours des services hydrologiques et météorologiques nationaux, les centres de recherche et auprès des Universités.

Analyse et Exploitation des Données

Les données climatologiques suivantes sont indispensables dans l'étude hydrologique d'un bassin versant : température, humidité relative, évaporation et pluviométrie.

Les trois premiers paramètres climatiques sont très peu utilisés directement dans les calculs hydrologiques ; néanmoins, ils les guident utilement en expliquant le système de genèse des crues. Dans une certaine mesure ils quantifient les contraintes auxquelles se heurte l'exécution des travaux d'aménagement sur le bassin versant.

Figure 4 : Évolution des éléments du climat à Labé

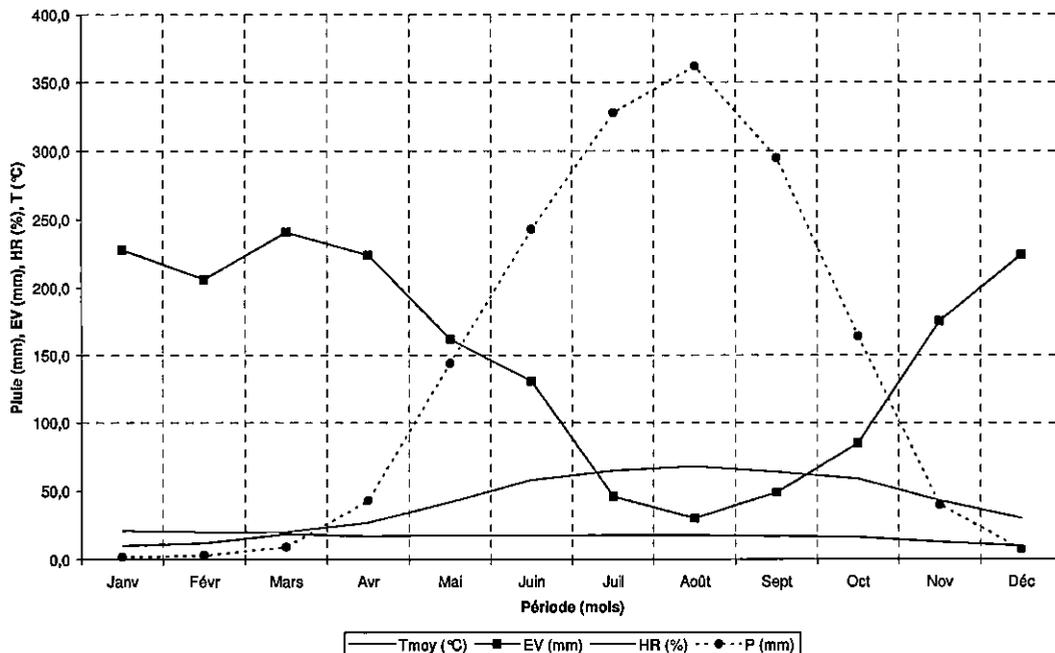


Figure 5 : Evolution des éléments du climat à Kédougou

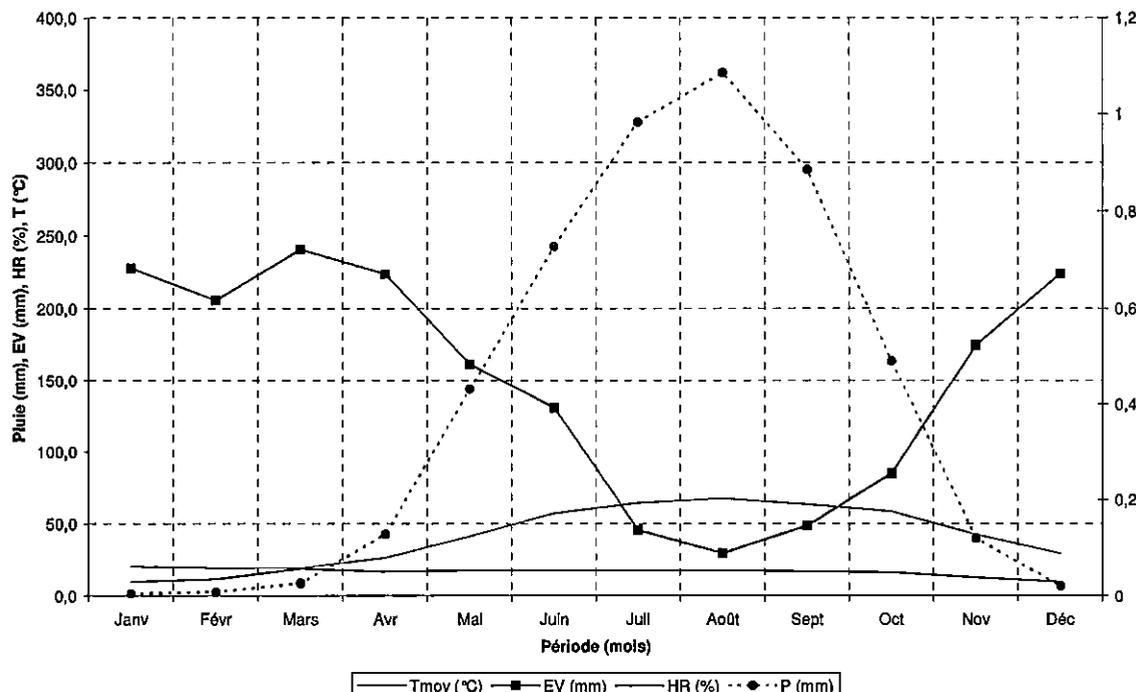
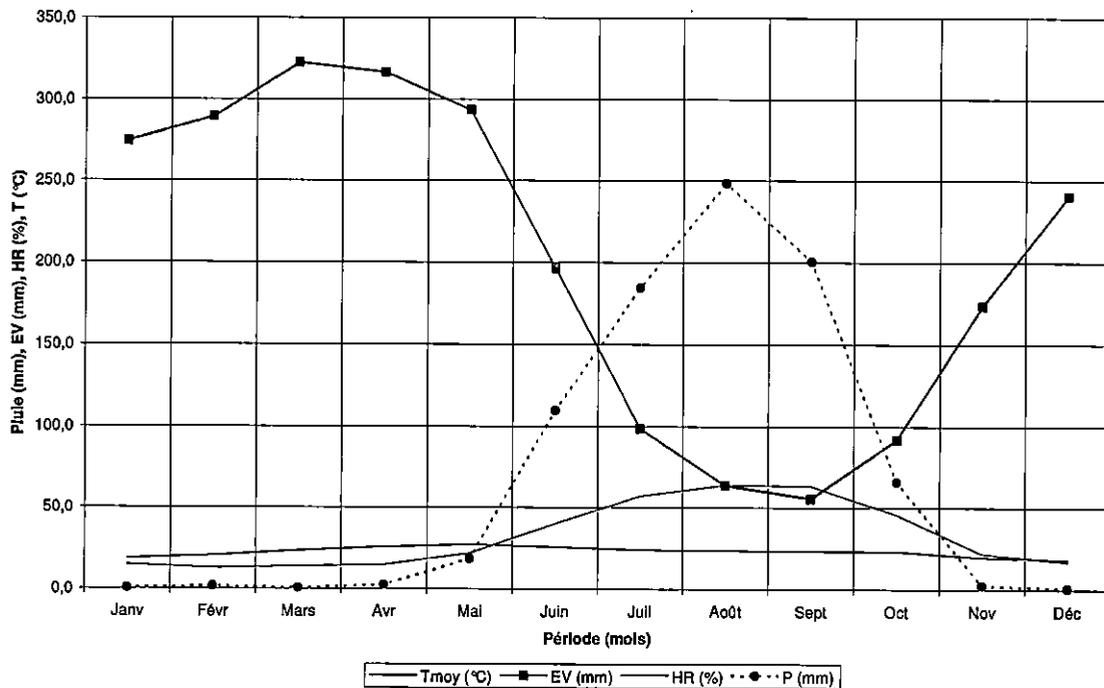


Figure 6: Evolution des éléments du climat à Tambacounda



1. Températures

L'évolution des températures est analysée à partir des valeurs caractéristiques moyennes mensuelles, présentées dans le Tableau 11. Les valeurs maximales des températures moyennes mensuelles sont observées en Mars, Avril - Mai et les valeurs minimales, en Décembre - Janvier. La fin de la saison des pluies (Octobre) est marquée par une légère remontée des températures moyennes mensuelles qui sont de l'ordre de 21.6° C à Labé, 27.8 à Kédougou et 29.0° C à Tambacounda.

Les valeurs maximales et minimales des températures moyennes mensuelles pourraient être significatives des contraintes thermiques notamment pour le déroulement des chantiers de construction d'ouvrages dans le cadre de ce projet sur le bassin versant de la Falémé.

Tableau 11: Paramètres Climatiques à Labé, Kédougou et Tambacounda (1990 – 2001)

LABE	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	An
TM (°C)	19,7	21,4	25,6	24,6	24,0	22,5	21,7	21,4	21,4	21,6	20,4	18,5	22
EV (mm)	228,0	206,0	241,0	224,0	162,0	131,0	46,0	30,0	49,0	85,0	175,0	224,0	150
HR (%)	48,5	46,5	49,5	57,0	68,5	78,0	81,5	83,0	81,0	78,5	69,5	58,5	67
Pluie (mm)	1,5	3,0	6,9	38,8	145,7	232,5	310,8	347,3	284,5	138,3	37,4	1,9	1554
KEDOUGOU	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	An
TM (°C)	26,3	28,7	31,0	33,0	32,5	29,0	26,8	26,3	26,6	27,8	27,0	25,4	28
EV (mm)	229,0	254,0	296,0	292,0	234,0	121,0	63,0	47,0	46,0	71,0	136,0	177,0	169
HR (%)	28,5	27,5	28,5	33,5	46,0	67,0	78,0	81,0	79,5	73,0	56,5	38,5	53
Pluie (mm)	0,0	0,2	0,1	4,2	46,5	168,7	269,1	322,6	287,3	107,1	6,9	0,2	1213
TAMBAC	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	An
TM (°C)	26,0	28,4	30,8	32,9	33,4	31,0	28,3	27,4	27,6	29,0	27,9	25,9	29
EV (mm)	274,0	289,0	322,0	316,0	293,0	196,0	98,0	63,0	55,0	91,0	173,0	240,0	201
HR (%)	27,0	25,0	26,0	30,0	40,0	59,0	75,0	80,0	80,0	71,0	50,0	33,0	50
Pluie (mm)	0,3	0,4	0,1	1,2	24,1	103,3	172,2	233,7	202,4	63,5	1,0	0,3	803

Le Tableau 11 montre que la tendance est à l'accroissement des températures moyennes mensuelles du Sud vers le Nord de la zone d'étude entre les mois d'Avril et Novembre. Les valeurs observées à Labé sont plus

faibles que celles observées à Kédougou et Tambacounda, ce qui se justifie certainement par l'altitude des stations.

2. Humidité relative

Elle participe directement dans le processus des pertes par évaporation des eaux de ruissellement. Les valeurs intéressantes à prendre en compte sont les valeurs moyennes mensuelles relevées au niveau des stations synoptiques de Labé, Kédougou et de Tambacounda. Elles sont consignées dans le Tableau 11 qui montre leurs évolutions spatio-temporelles, mises en relief par les figures 4, 5 et 6 au niveau des stations synoptiques de Labé, Kédougou et de Tambacounda.

Les valeurs maximales de l'humidité relative moyenne mensuelle sont enregistrées en août à Labé (82%), Kédougou (81%) et Tambacounda (80%).

L'humidité relative moyenne mensuelle présente toujours des valeurs supérieures à 50 % durant la saison pluvieuse. Le Tableau 11, reflète cette situation en faisant apparaître : neuf mois à Labé (Avril à Décembre), six mois à Kédougou (Juin à Novembre) et cinq mois à Tambacounda (Juin à Octobre).

3. Evaporation

La variation de l'humidité relative et des températures influe directement sur l'évaporation dont les valeurs mensuelles (mm Pêche) sont données dans le Tableau 11 pour les stations de référence de cette étude (Labé, Kédougou et Tambacounda).

L'analyse de ces trois facteurs pour les stations de Labé et Kédougou au sud et Tambacounda au nord, montre qu'on est en présence d'un concours de facteurs favorables à la formation de crues dans la région. Les températures sont fortes tout au long de l'année avec cependant, une nette diminution de Juillet à Octobre pendant qu'augmente fortement l'humidité relative. Les pertes par évaporation seront donc réduites à leur minimum. C'est également au cours de ces mois que se produisent les pluies maximales.

4. Pluviométrie

C'est le principal facteur de genèse des crues sur le bassin versant de la Falémé. Pour cette raison, l'étude de la pluviométrie sera faite de façon détaillée. Elle sera axée non seulement sur la distribution moyenne dans le temps et dans l'espace, mais également sur la distribution statistique fréquentielle quand cela est nécessaire pour la détermination des crues correspondantes.

- Pluviométrie annuelle

La pluviométrie moyenne annuelle est calculée pour trois stations (Labé, Kédougou et Tambacounda) appartenant à la région étudiée ou à des régions avoisinantes.

Ces indications ont permis de percevoir l'évolution spatiale de la pluviométrie, à partir du tracé approximatif des isohyètes (Cf. Figure 3) afin de relier la région à un type de climat et, de déceler les singularités éventuelles dans les précipitations.

D'une manière générale, l'ensemble de la zone d'étude s'inscrit entre les isohyètes 750 - 900 mm au nord (Sénégal) et 1500 au sud (Guinée), en accord avec la carte des précipitations moyennes sur la période 1951 - 1989 de l'Hôte et Mahé (1996).

A l'intérieur de la zone d'étude, la pluviosité varie considérablement puisqu'elle atteint 1554 mm à Labé, 1213 mm à Kédougou sur les bordures méridionales et seulement 803 mm, à Tambacounda (Cf. Tableau 10).

L'isohyète 1500 mm correspond à la partie supérieure du bassin de la Falémé située dans le domaine guinéen. Plus au nord, le bassin versant de la Falémé est influencé par les domaines climatiques sud soudanien dans la région de Kédougou et nord soudanien dans celle de Tambacounda (Cf. Figure 3).

L'étude de la distribution inter - annuelle de la pluviométrie (Cf. Tableau 10) a permis, la mise en évidence des années caractéristiques (moyenne, humide et sèche) afin de dégager les variations inter - annuelles possibles. Ces indicateurs offrent la possibilité d'extraire dans la chronique une série d'années humides ou d'années sèches.

Figure 7 : Répartition spatio – temporelle des Pluies Moyennes annuelles dans la Zone d'étude

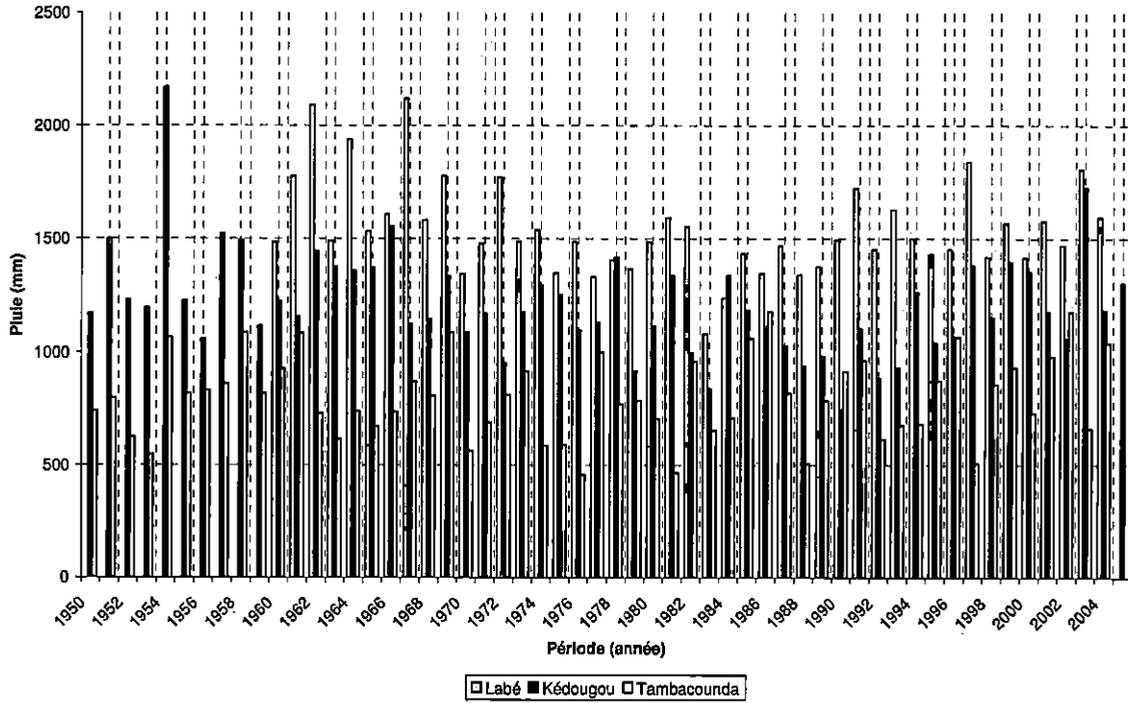


Figure 8 : Evolution inter – annuelle des pluies moyennes annuelles à la station de Labé

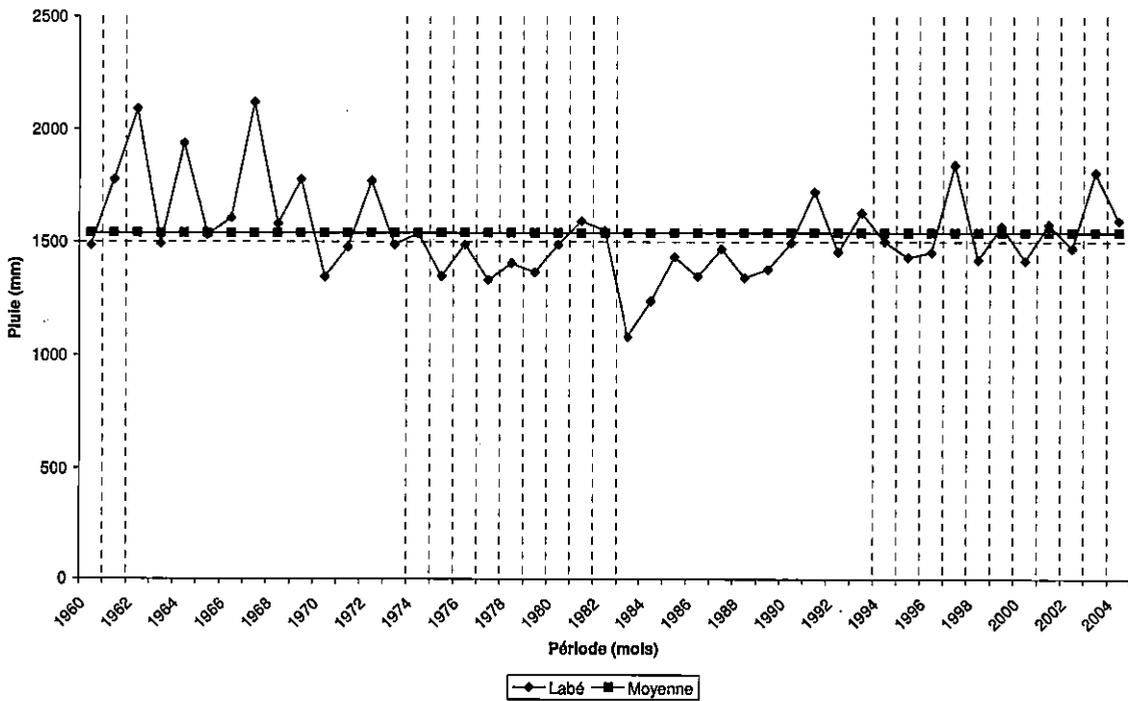


Figure 9 : Evolution inter – annuelle des pluies moyennes annuelles à la station de Kédougou

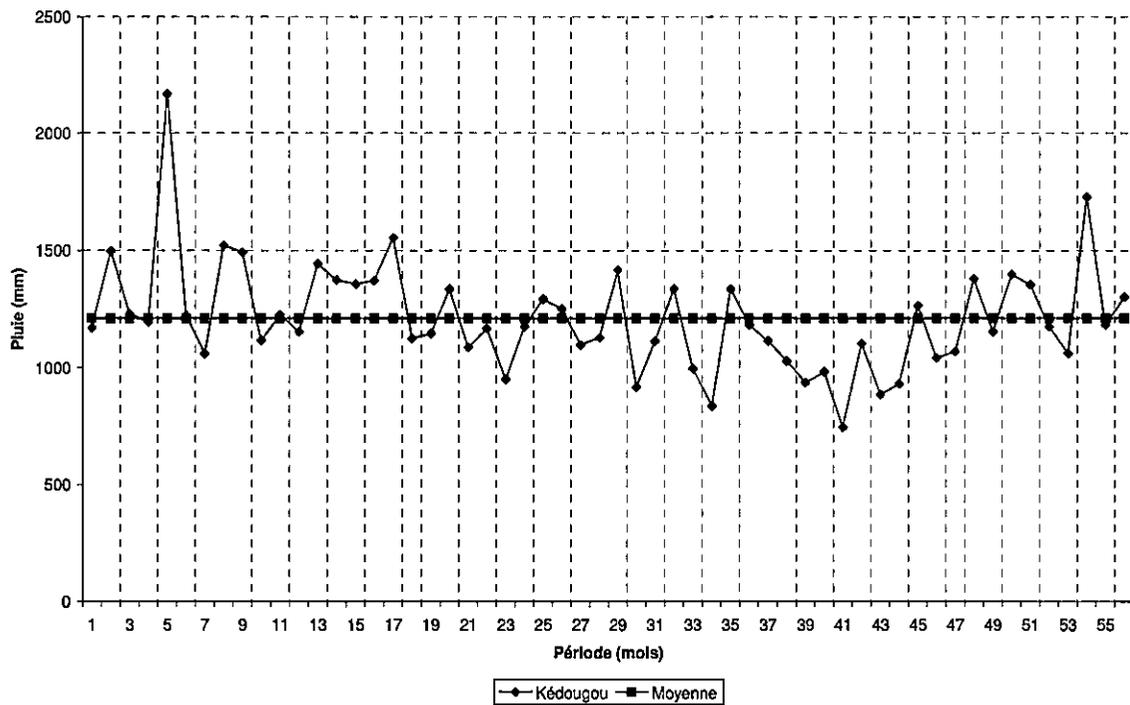


Figure 10 : Evolution inter – annuelle des pluies moyennes annuelles à la station de Tambacounda

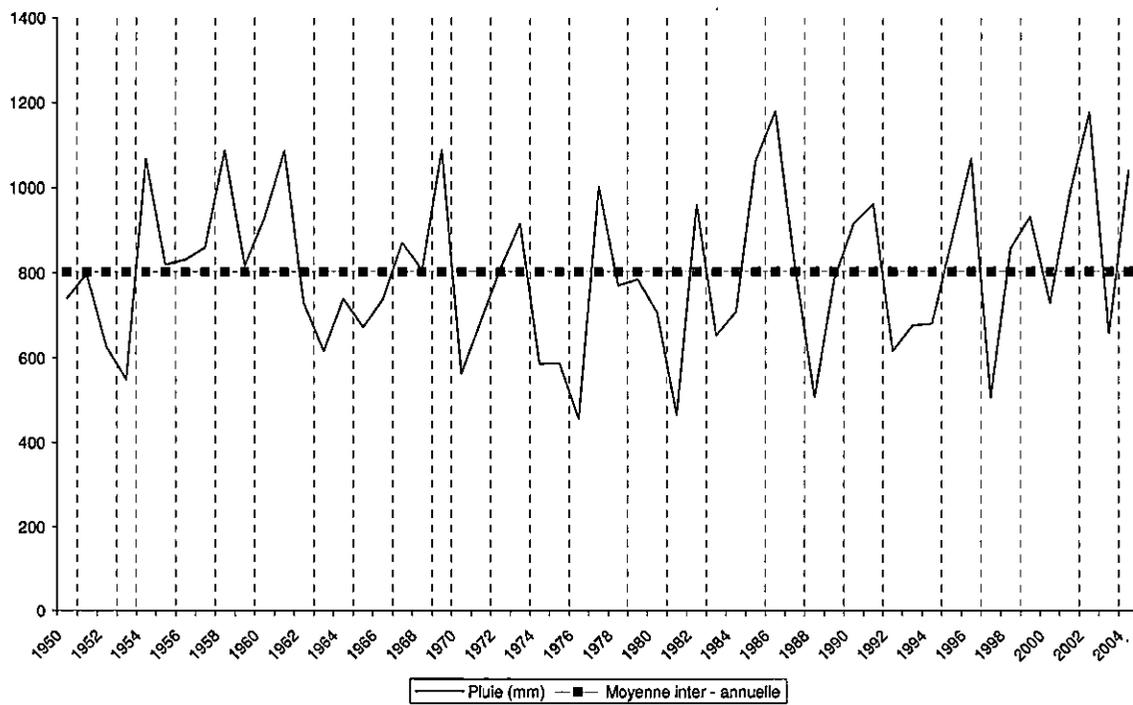
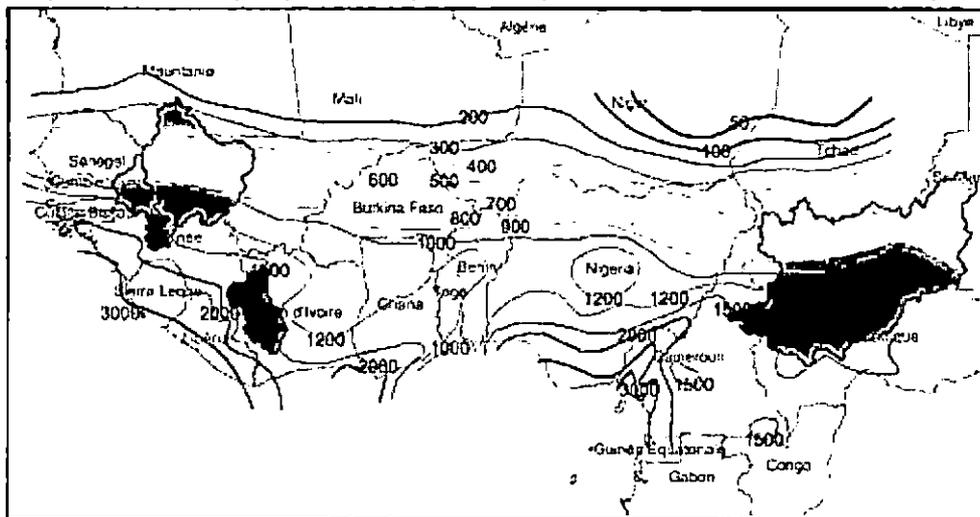


Figure 11: Carte des précipitations moyenne sur la période 1951 – 1989 de l'Hôte et Mahé (1996)



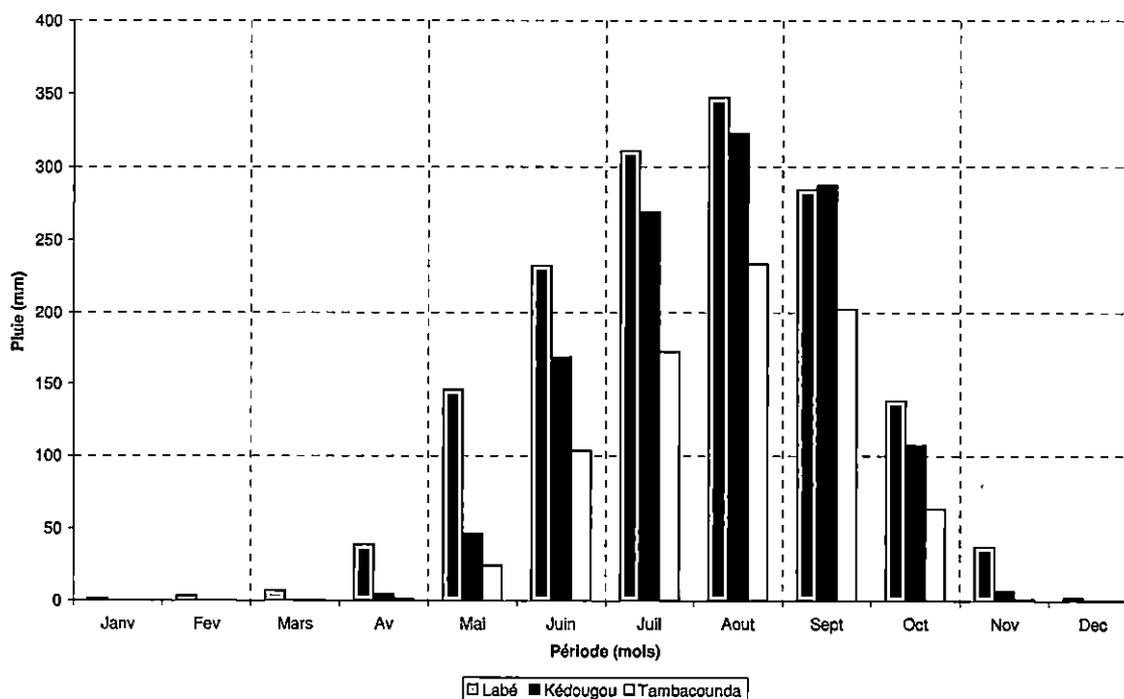
- Pluviométrie mensuelle

Les valeurs des pluies moyennes mensuelles et annuelles sont répertoriées dans le tableau 12 pour les trois stations de référence. Elles représentent un indicateur de comparaison par rapport aux informations fournies par la carte des précipitations moyennes matérialisées sur la figure 12.

Tableau 12: Pluviométrie moyenne mensuelle et annuelle à Labé, Kédougou et Tambacounda

Station	Janv	Fev	Mars	Av	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	An
Labé	1,51	3	6,88	39	146	233	311	347	284,5	138	37,4	1,947	1554
Kédougou	0	0,2	0,09	4,2	46,5	169	269	323	287,3	107	6,925	0,248	1213
Tambacounda	0,31	0,4	0,07	1,2	24,1	103	172	234	202,4	63,5	1	0,345	803

Figure 12 : Evolution spatio – temporelle des pluies moyennes mensuelles à Labé, Kédougou et à Tamba



Concernant la distribution mensuelle de la pluviométrie, en considérant par exemple les valeurs obtenues pour les trois stations de référence (Cf. Tableau 12), il ressort, en pourcentage par rapport au total moyen annuel. La distribution est donnée dans le tableau 13.

Tableau 13: Pourcentage des pluies mensuelles par rapport aux moyennes annuelles à Labé, Kédougou et Tambacounda

Station	Janv	Fev	Mars	Av	Mai	Juin	Juil	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec	An
Labé (% annuel)	1,51	3	6,88	39	146	233	311	347	284,5	138	37,4	1,947	1554
% saisonnière					94%								
Kédougou	0	0,2	0,09	4,2	46,5	169	269	323	287,3	107	6,925	0,248	1213
% saisonnière					95%								
Tambacounda	0,31	0,4	0,07	1,2	24,1	103	172	234	202,4	63,5	1	0,345	803
% saisonnière					97%								

Ainsi suivant les stations, les six ou cinq mois de l'année (de Mai ou Juin à Octobre) concentrent plus de 90 % de la pluviométrie. Cette répartition est extrêmement néfaste puisqu'elle favorise la formation de fortes crues. En considérant uniquement les mois de mai et juin qui reçoivent environ 15 à 24 % environ de la pluviométrie annuelle, on peut constater un facteur d'aggravation considérable puisque les pluies de ces deux mois qui précèdent les pluies maximales de juillet – août – septembre servent à saturer les sols de couverture et à remplir les nappes souterraines. L'avènement des pluies de juillet trouve que le sol a déjà un très faible taux d'absorption ; on assiste alors à une prédominance du phénomène de ruissellement qui va accroître l'ampleur des crues en aval.

- Pluviométrie journalière

Les stations météorologiques de Labé, Kédougou et Tambacounda qui influencent la zone d'étude fournissent des relevés des pluies journalières des origines à 2004. A partir de ces relevés, il est possible de noter le nombre de jours de pluie ainsi que la précipitation la plus forte pour chaque année.

La caractérisation climatique de la zone d'étude a abouti aux conclusions suivantes :

- On note une diminution de la saison des pluies à mesure que l'on va vers le nord, c'est-à-dire vers l'aval des bassins. C'est donc du bassin amont que proviennent les apports les plus importants;
- Il y a un net raccourcissement de la saison des pluies vers le nord illustré par la transcription en pourcentage des chiffres moyens mensuels par rapport au total moyen annuel pour les stations de Labé (à l'extrême sud), Kédougou (au centre) et Tambacounda (à l'extrême nord) ;
- La concentration de la quasi – totalité de la pluviométrie annuelle sur les mois de la saison des pluies.

4.1.2. Présentation du Bassin du fleuve de la FALEME

La Falémé entre au Mali avant de former la frontière entre le Sénégal et le Mali. Elle se jette dans le fleuve Sénégal à Kidira à 30 km en amont de Bakel. La longueur totale du fleuve est de 650 km et son débit annuel évolue d'amont en aval comme suit : 90 m³/s à Fadougou, 102 m³/s à Gourbassi et 225 m³/s à Kidira.

4.1.2.1. Réseau d'observation du bassin versant de la Falémé

La Falémé est contrôlée par trois stations dont une au Sénégal. Il s'agit des stations dont les principales caractéristiques sont consignées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 14: Caractéristiques des Stations Hydrométriques de la Falémé

Station	Zone	Rivière	Latitude	Longitude	Altitude	Sup(km ²)	Période	Gestionnaire
FADOUYOU DRAGUE	Mali	Falémé			119	9300	1952 à 2002	DNHE
GOURBASSI	Mali	Falémé	13,4	-11,63333		17100	1954 à 2007	DNHE
KIDIRA	Sénégal	Falémé	14,45	-12,21667	19	28900	1930 à 2007	DGPPE

4.1.2.2. Caractéristiques morphométriques du bassin versant de la Falémé

La valeur du coefficient de compacité (1,54) explique la forme étirée du bassin versant de la Falémé d'amont en aval tandis que celle de l'indice de pente (0,033 %) traduit sa déclivité générale (Cf. Tableau 15).

Tableau 15: Caractéristiques Morphométriques du bassin versant de la Falémé

Longueur du cours d'eau (km)	Densité de drainage	Indice de Pente (Ip)	Coeff. Compacité	Rectangle équivalent		
				Périmètre	Longueur	Largeur
625	0,022	0,033	1,54	938	396	73

4.1.2.3. Hypsométrie du bassin versant de la Falémé

Le bassin versant de la Falémé se caractérise par la présence d'un relief uniforme avec de faibles altitudes comme l'atteste le tableau 16.

Tableau 16: Répartition hypsométriques dans le bassin versant de la Falémé

Tranches d'altitude (mètres)	Superficie cumulée (%)
> 800	0,1
600 - 800	4,5
400 - 600	15,9
200 - 400	30,5
100 - 200	79,6
19 - 100	100

L'exploitation des données de ce tableau permet de dégager trois régions naturelles dans le bassin versant de la Falémé. Il s'agit de la :

- Basse Falémé correspondant à la zone de confluence avec des altitudes d'environ 18 m ;
- Moyenne Falémé marquée par la présence de collines dont le point culminant se trouve à l'est de Sabodala à environ 516 m.
- Haute Falémé au sud du bassin où les altitudes sont constamment comprises entre 300 et 500 m avec une valeur maximale de 906 m notée dans le Bowal de Vermini.

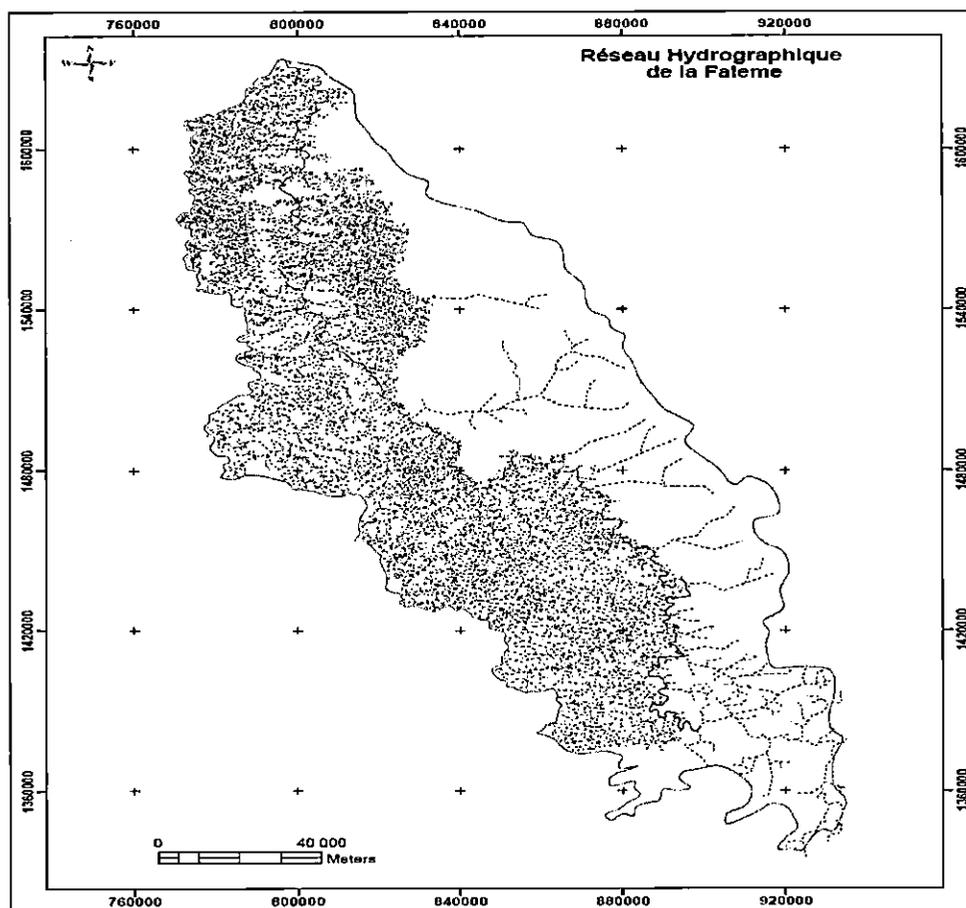
4.1.2.4. Réseau Hydrographique de la Falémé

La Falémé est une rivière prenant sa source dans la partie nord du massif du Fouta Djallon, en Guinée, à 800 mètres d'altitude. C'est l'affluent le plus important du fleuve Sénégal sur sa rive gauche.

Le réseau hydrographique est plus hiérarchisé et plus dense dans la partie sud et sur la rive gauche située en altitude et dans des formations peu perméables du socle. Il devient plus lâche dans la partie nord située dans des formations planes et perméables du continental terminal dans la zone de la confluence (cf. figure 13).

La structure géologique impose la forme du réseau hydrographique dont l'organisation est commandée par l'histoire géomorphologique de la région.

Figure 13 : Réseau Hydrographique du bassin versant de la Falémé



Source : DTGC, 2008

4.1.2.5. Un Régime Hydrologique Calqué sur le Régime Pluviométrique

Le régime hydrologique de la Falémé combine une période de montée des eaux qui est centrée sur la période pluvieuse et une période de descente des eaux qui est centrée sur la période non pluvieuse (Cf. figure 14).

La phase de montée dure quatre mois (Mai à Août) dont trois mois de hautes eaux (Juillet, Août, Septembre). Le maximum hydrologique intervient en septembre et il est décalé par rapport au maximum pluviométrique situé en Août (Cf. Figure 14). Ce décalage d'un mois, s'explique par les délais de rétention capillaire et d'organisation du ruissellement.

La période de descente des eaux commence à partir du mois de septembre et se poursuit jusqu'en mai qui correspond au début de la saison pluvieuse sur le bassin.

En définitive, la figure 14 illustre bien, l'incidence de la pluviométrie sur l'hydrologie du fleuve Falémé. Ce graphique montre que le début des écoulements coïncide avec le début des pluies. Par conséquent, le régime hydrologique de la Falémé est étroitement lié au régime pluviométrique.

Figure 14: La Falémé à Gourbassy, Incidence de la pluviométrie sur la formation des Crues

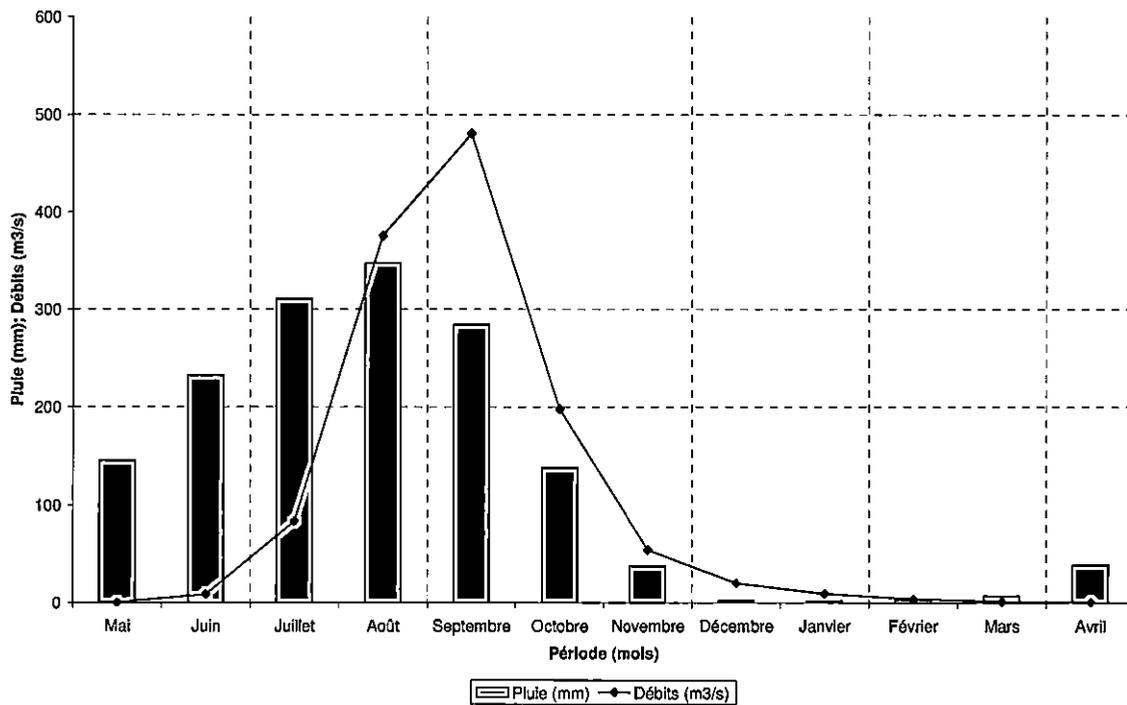
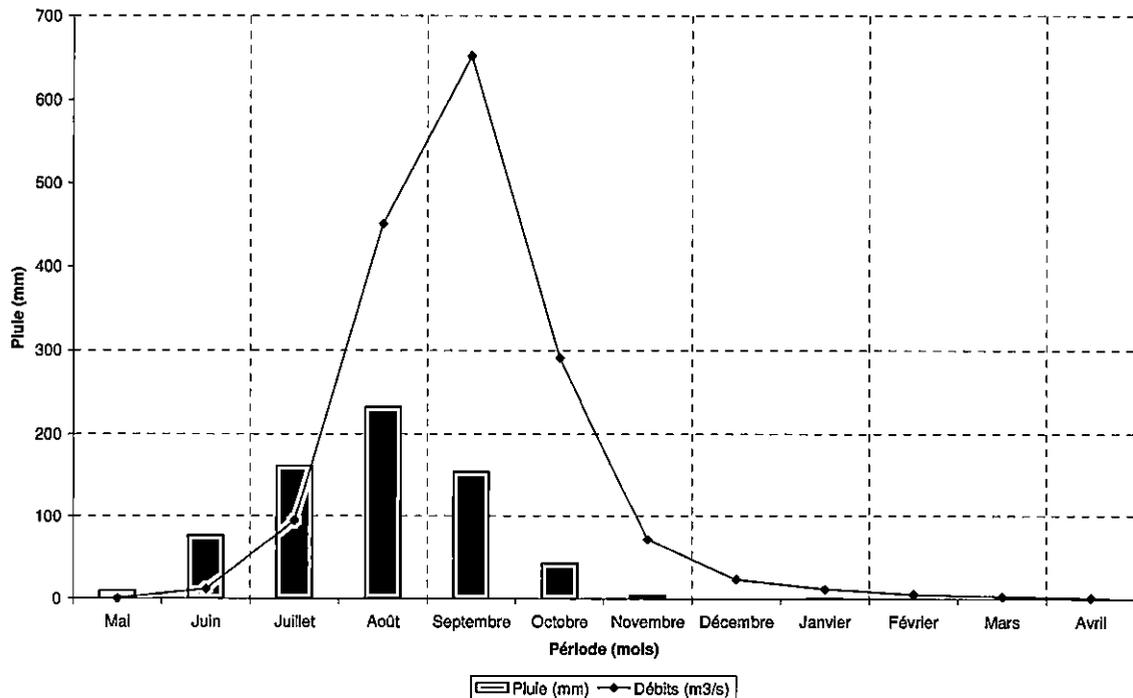


Figure 15: La Falémé à Kidira, Incidence de la pluviométrie sur la formation des Crues



Les écoulements dans la Falémé

Les caractéristiques des écoulements de la Falémé, affluent de la rive gauche du Sénégal, sont analysées à partir des données recueillies au niveau des stations hydrométriques de Fadougou, Gourbassy et Kidira. L'analyse est effectuée au pas de temps annuel, mensuel et journalier. La caractérisation du régime hydrologique est faite à partir du croisement des données physiques du bassin et de relevés des stations hydrométriques de Gourbassy en amont et Kidira en aval. Le choix de ces stations s'explique :

- d'une part, par le fait que la zone de pompage est située entre Gourbassy et Kidira ;
- et d'autre part, par le fait qu'elles disposent de séries longues et fiables.

Pour bien comprendre l'incidence des facteurs physiques sur l'écoulement, l'étude est faite au pas de temps annuel, mensuel et journalier.

L'analyse des facteurs conditionnels de l'écoulement a montré que le régime hydrologique naturel de la Falémé reste toujours tributaire du régime pluviométrique. La période de hautes eaux (trois mois) se maintient toujours à Gourbassy et à Kidira correspond aux mois les plus pluvieux (juillet, août et septembre).

Les figures 16 et 17 et le tableau 17 ci-dessous illustrent la situation hydrologique de la Falémé à Gourbassy et à Kidira. Les différents paramètres de crue notamment, les débits maximum et minimum atteints, la moyenne, la médiane sont consignés dans le tableau 17.

Modules annuels et mensuels

Le tableau 17 et la figure 16 présentent les quantiles des débits moyens annuels et mensuels des stations hydrométriques de Gourbassy et Kidira sur la Falémé. Les modules interannuels sont respectivement de 112 et 153 m³/s. les quantiles médians sont nettement plus faibles. Les hautes eaux ne couvrent que les mois d'août à octobre pour les deux stations. Les coefficients de variation des modules dépassent 60%.

Tableau 17: La Falémé à Gourbassy et Kidira -Modules annuels et mensuels

Kidira	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Module
Moy	0.31	11.22	94.40	451.23	652.16	290.82	71.71	23.13	11.37	5.07	2.29	0.92	145.85
Ecart-type	0.50	14.51	58.83	285.15	429.90	308.81	64.89	18.39	9.86	4.32	2.23	1.12	90.46
Max	1.74	60.08	258.00	1224.00	1811.00	1609.00	303.70	80.43	34.41	15.12	7.63	4.27	320.50
75%	0.40	18.52	132.18	597.40	892.45	330.80	97.23	31.00	15.80	7.99	3.82	1.70	218.50
Médiane (50%)	0.00	4.37	79.42	398.60	534.70	193.10	47.19	18.02	8.43	4.05	1.36	0.34	109.00
25%	0.00	1.10	47.14	242.95	361.30	119.40	26.56	8.16	3.68	1.47	0.46	0.00	82.73
Min	0.00	0.00	5.20	57.52	83.64	37.14	6.84	1.90	0.61	0.00	0.00	0.00	32.49
Coef. Variation	1.60	1.29	0.62	0.63	0.66	1.06	0.90	0.79	0.87	0.85	0.97	1.22	0.62

Gourbassy	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Module
Moy	0.19	8.85	80.26	382.51	545.72	255.17	61.23	17.44	8.39	3.73	1.59	0.65	112.07
Ecart-type	0.45	12.83	56.82	260.82	398.93	316.29	65.66	14.43	8.07	3.50	1.76	1.07	73.98
Max	1.74	60.08	258.00	1224.00	1811.00	1609.00	303.70	80.43	34.41	15.12	7.63	4.27	320.50
75%	0.02	14.16	94.27	494.15	656.29	285.78	71.71	22.99	10.00	4.76	2.10	0.92	140.22
Médiane (50%)	0.00	2.95	67.67	359.05	448.35	171.20	41.88	14.78	7.08	2.68	1.02	0.14	90.68
25%	0.00	0.97	44.56	193.55	296.40	109.57	20.79	7.92	3.22	1.34	0.34	0.00	71.45
Min	0.00	0.00	0.62	0.63	0.66	1.06	0.90	0.79	0.61	0.00	0.00	0.00	0.62
Coef. Variation	2.38	1.45	0.71	0.68	0.73	1.24	1.07	0.83	0.96	0.94	1.10	1.63	0.66

Figure 16 : Quantiles des débits moyens annuels et mensuels à Kidira

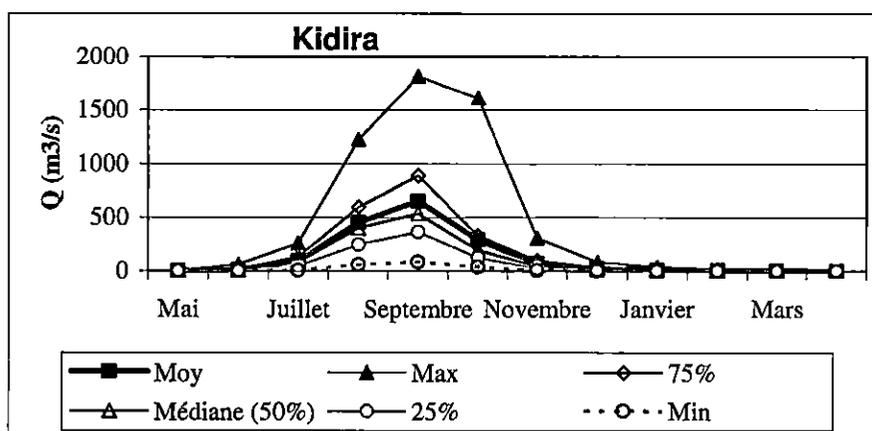
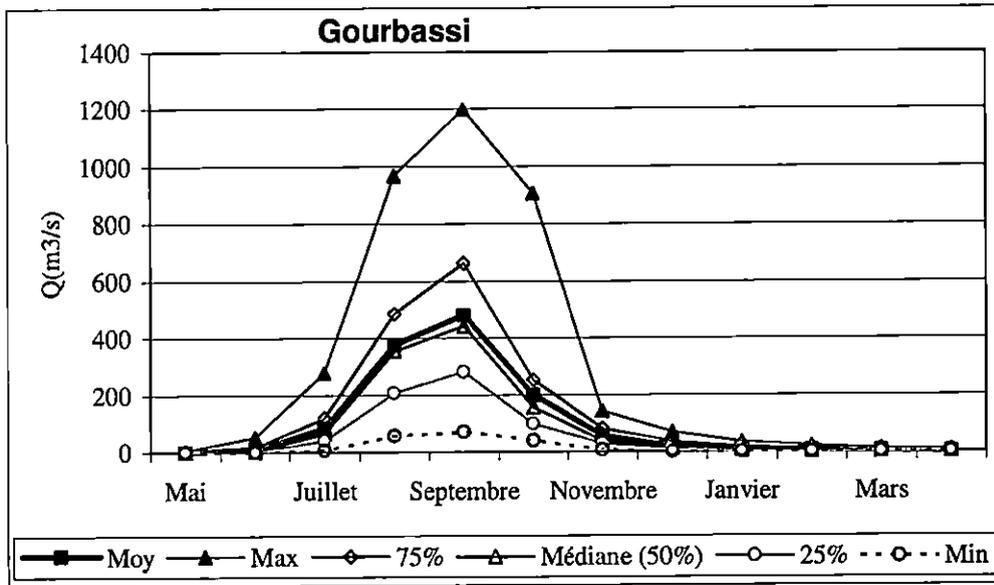


Figure 17 : quantiles des débits moyens annuels et mensuels à Goubassy



La Falémé est une rivière non pérenne, essentiellement alimentée par les eaux de pluie et dont l'écoulement se caractérise à Goubassy et à Kidira par sa grande irrégularité et sa grande variabilité inter – annuelle.

Les statistiques réalisées sur les données annuelles des deux stations met en évidence une longue période humide allant de 1953 à 1979 suivie d'une période déficitaire de 1980 à 1997. Ensuite de 1998 à nos jours on assiste à une alternance entre années déficitaires et humides matérialisés par des pics à montée et descente très rapide.

La longue période déficitaire notée sur le plan hydrologique est la conséquence de la période déficitaire enregistrée du point de vue pluviométrique.

La succession de ces années déficitaires a largement affecté l'alimentation des réserves souterraines et du cours d'eau de la Falémé.

Figure 18 : Evolution des débits Moyens annuels à Goubassy

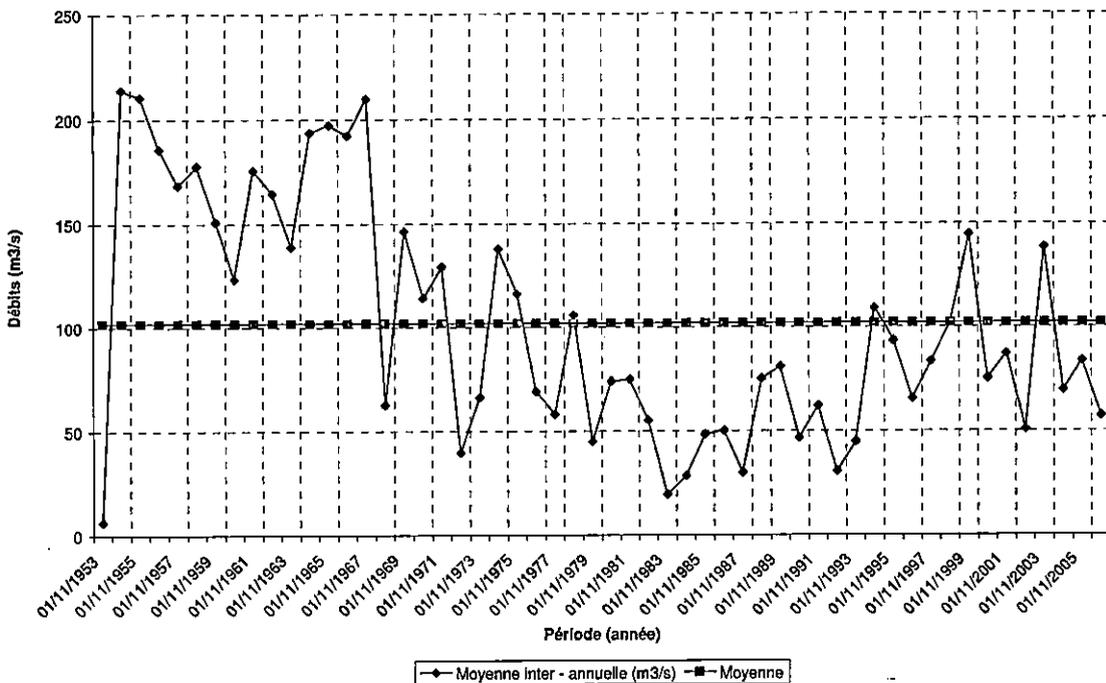
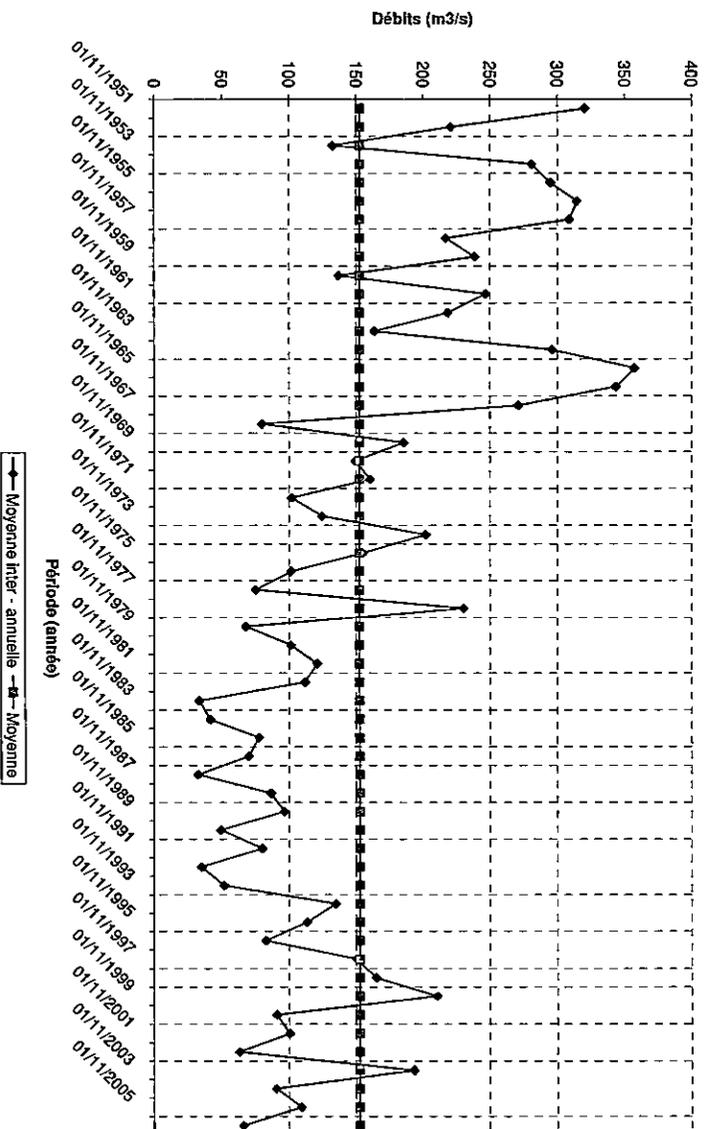


Figure 19 : Evolution des débits Moyens annuels à Kidira



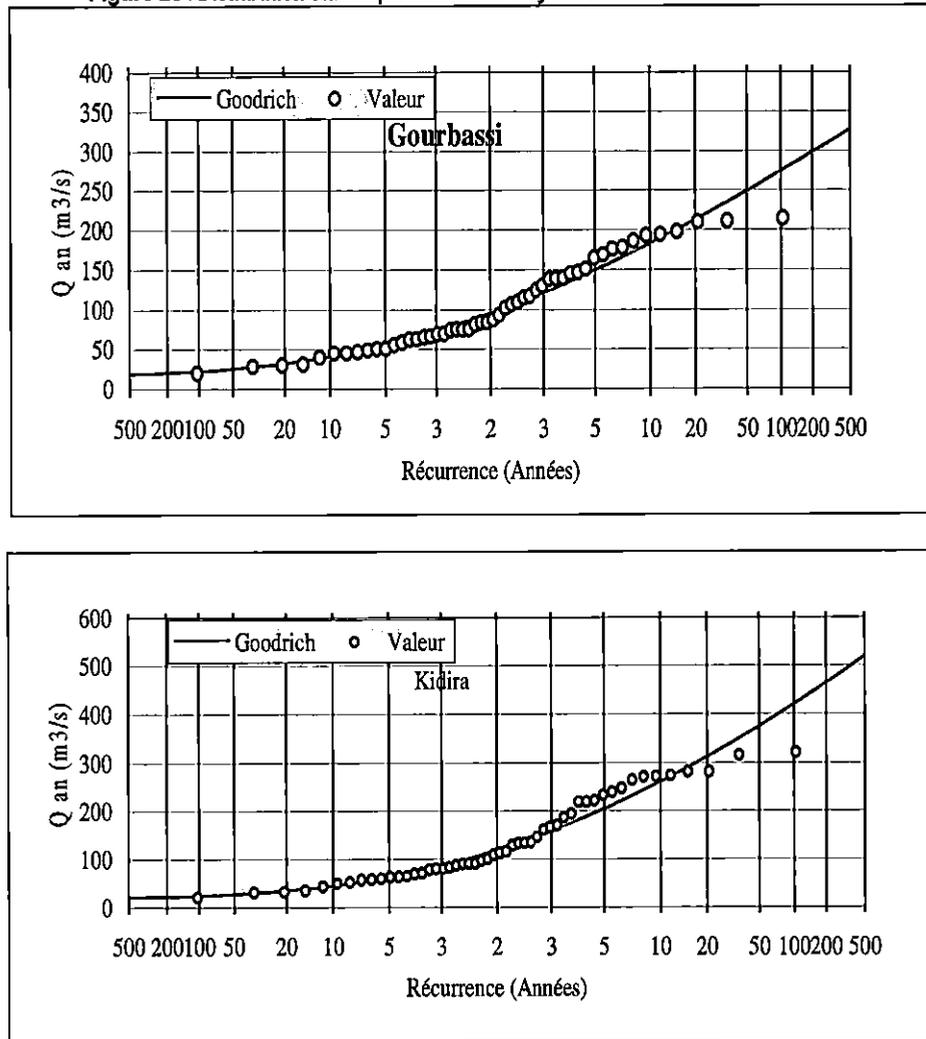
Distribution statistique des modules annuels

L'ajustement de la loi de Goodrich aux chroniques de modules annuels de Gourbassi et Kidira a donné les résultats du tableau 18 et la figure 20. Pour la récurrence médiane, les modules annuels sont de 118 m³/s à Kidira et 94 m³/s. Le rapport des débits décennaux (K3) exprime l'importance de l'irrégularité des débits annuels. En effet, ces stations sont situées dans la zone soudanaïenne même si les apports qu'elles contrôlent proviennent de la zone guinéenne.

Tableau 18 : Modules récurrentiels de la Falémé à Gourbassi et Kidira

	Récurrences sèches					Médiane	Récurrences humides					K3
Fréquence	0,01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	0,8	0,9	0,95	0,98	0,99	
Récurrence (ans)	100	50	20	10	5	2	5	10	20	50	100	
Gourbassi	21,8	24,8	31,5	40,1	54,4	94,0	148,4	181,9	211,8	247,6	272,7	4,5
Kidira	23,7	26,7	33,8	44,0	62,1	118,1	203,1	258,7	310,0	373,3	418,6	5,9

Figure 20 : Distribution statistique des débits moyens annuels de la Falémé à Kidira.



☞ Crues et étiages sur la Falémé

Les débits caractéristiques de crue et d'étiage sont présentés dans le tableau 19 et la figure 20. Les différents quantiles calculés montrent une forte variabilité des apports et une mauvaise répartition saisonnière. En situation médiane, à partir de la DC6 les débits deviennent très faibles avec un assèchement probable de la Falémé pour environ trois mois et cela malgré des débits conséquents au maximum des crues.

Pour les crues on a pour **Kidira** :

- Crue maximale : 3110 m³/s
- Crue médiane : 1170 m³/s
- Crue minimale : 152 m³/s

Pour la station de **Gourbassi** :

- Crue maximale : 1947 m³/s
- Crue médiane : 795 m³/s
- Crue minimale : 151 m³/s

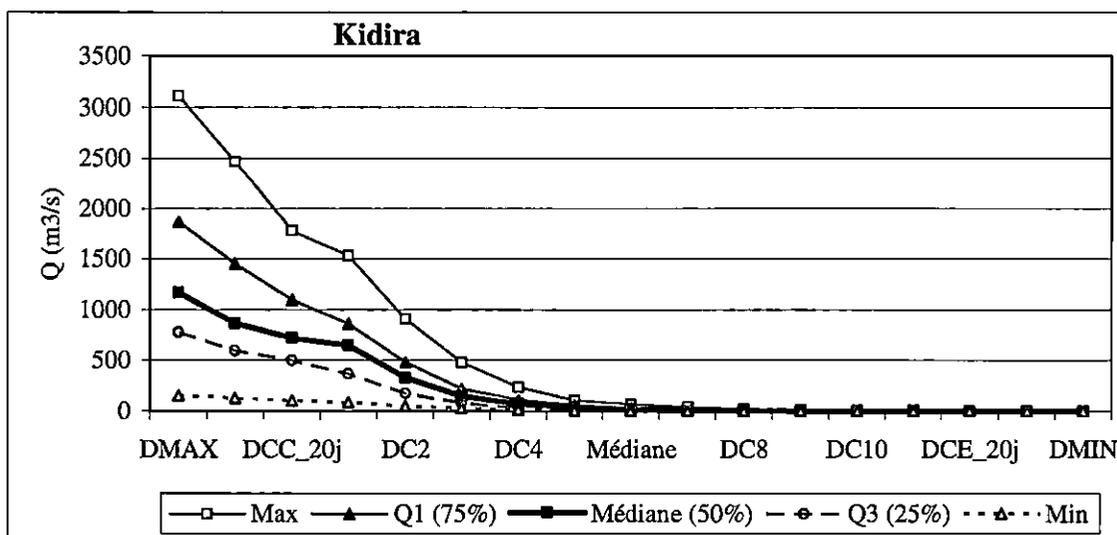
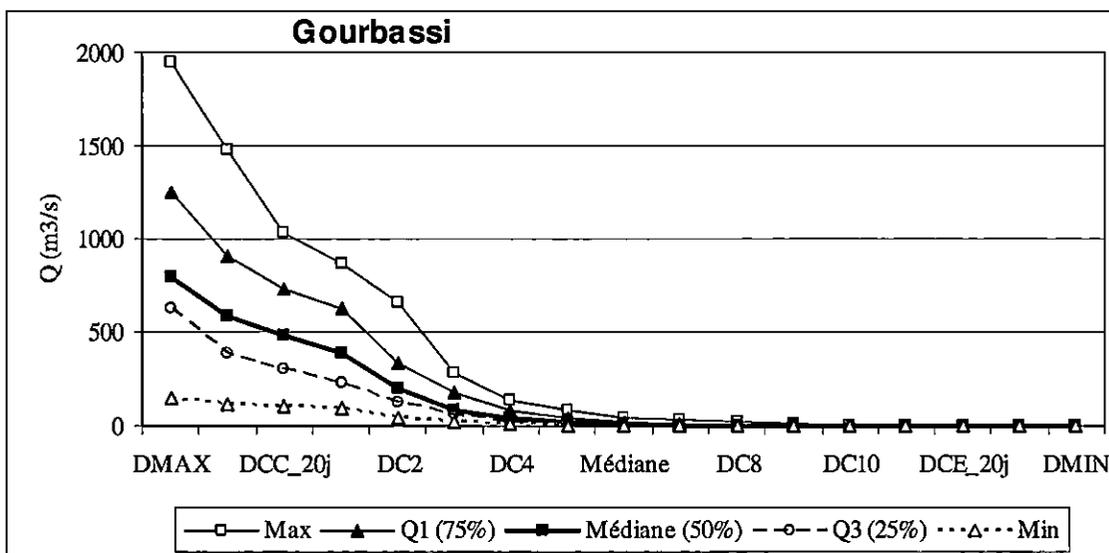
Les débits minimaux aux deux stations sont assez bas car le minimum maximum est égal à 0.75 m³/s. en année médiane, la Falémé est à sec à Gourbassi dès la DC10 et la DC11 à Kidira.

Tableau 19 : Quantiles des débits caractéristiques de crue et d'étiage à Gourbassi et Kidira.

Gourbassi	DMAX	DCC_10j	DCC_20j	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	Médiane	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DCE_20j	DCE_10j	DMIN
Moy	907.00	669.41	516.45	421.65	241.01	112.84	53.48	26.14	13.89	7.16	3.45	1.34	0.47	0.18	0.12	0.08	0.06
Max	1946.80	1482.90	1035.70	866.50	651.45	278.20	137.27	81.25	46.20	29.28	17.54	8.36	4.36	1.14	1.08	0.96	0.75
Q1 (75%)	1250.33	909.29	724.04	626.80	336.17	175.73	84.72	38.94	23.81	13.01	4.71	1.67	0.63	0.15	0.04	0	0
Médiane (50%)	794.60	578.55	478.72	385.35	199.59	85.72	40.57	18.76	8.74	3.26	0.95	0.39	0	0	0	0	0
Q3 (25%)	621.17	383.19	298.75	227.73	125.90	62.32	23.14	9.96	4.13	1.15	0.45	0.00	0	0	0	0	0
Min	150.86	117.09	103.15	92.09	42.43	25.54	9.75	4.04	0.81	0.25	0.00	0.00	0	0	0	0	0

Kédougou	DMAX	DCC_10j	DCC_20j	DC1	DC2	DC3	DC4	DC5	Médiane	DC7	DC8	DC9	DC10	DC11	DCE_20j	DCE_10j	DMIN
Moy	1312.5	1017.532	808.702	662.01	357.34	162.58	76.995	39.8	20.43454	10.154	4.608	2.066	0.94	0.349	0.239321	0.155134	0.0854
Max	3110	2470	1780	1530	907	480	238	105	64	35.25	17.2	10.4	5.9	3.43	2.75	2.08	1.32
Q1 (75%)	1870	1460	1100	867.38	486.25	226.5	110.25	60.41	30.2	13.85	6.232	2.765	1.373	0.465	0.2545	0.09155	0
Médiane (50%)	1170	864.5	722	647.75	329.5	144	74.7	35.3	16.95	8.247	3.505	1.304	0.523	0.013	0	0	0
Q3 (25%)	780.75	599.6	505.25	370.28	176.98	84.423	38.075	16.91	7.862	3.324	1.373	0.507	0.004	0	0	0	0
Min	152	128	101	86.25	49.3	30.6	11.34	5.95	1.61	0.654	0	0	0	0	0	0	0

Figure 21: Débits caractéristiques de Crues et d'étiages de la Falémé à Gourbassi et à Kidira.



Débits moyens journaliers

Les crues sont caractérisées par une période de hautes eaux avec des pointes à montée et descente très rapide de juillet à novembre. Les mois de juillet, août, septembre et octobre représentent en moyenne 85 % des apports annuels ; avec les apports de novembre on arrive à 95 % du total annuel.

La hauteur maximale de crue observée à Goubassy est de 8,39 m correspondant à un débit estimé à 1709 m³/s observé le 02 septembre 1954 alors que les niveaux d'étiage peuvent descendre en dessous de 1, 12 m correspondant à un débit inférieur 0,385 m³/s enregistré le 31 avril 1961.

L'observation des hydrogrammes simplifiés tracés pour les trois années caractéristiques 1954 – 55 (humide), 1983 – 84 (déficitaire) et 1998 – 99 (moyenne) montrent qu'en général en année humide (1954 – 55), il y a eu écoulement pendant toute l'année avec des débits compris entre 0,0175 et 1 m³/s en avril – mai. Toutefois pour les besoins de cette étude, il vaut mieux se référer aux valeurs de l'année 1955 – 56 où on a observé un arrêt de l'écoulement du 1er janvier au 31 avril. En année déficitaire (1983 – 1984), il y a arrêt de l'écoulement du 23 janvier au 10 juin tandis qu'en année moyenne (1998 – 1999) l'écoulement est nul du 09 avril au 13 juin.

Figure 22 : Hydrogrammes simplifiés de la Falémé à Goubassy pour trois années caractéristiques

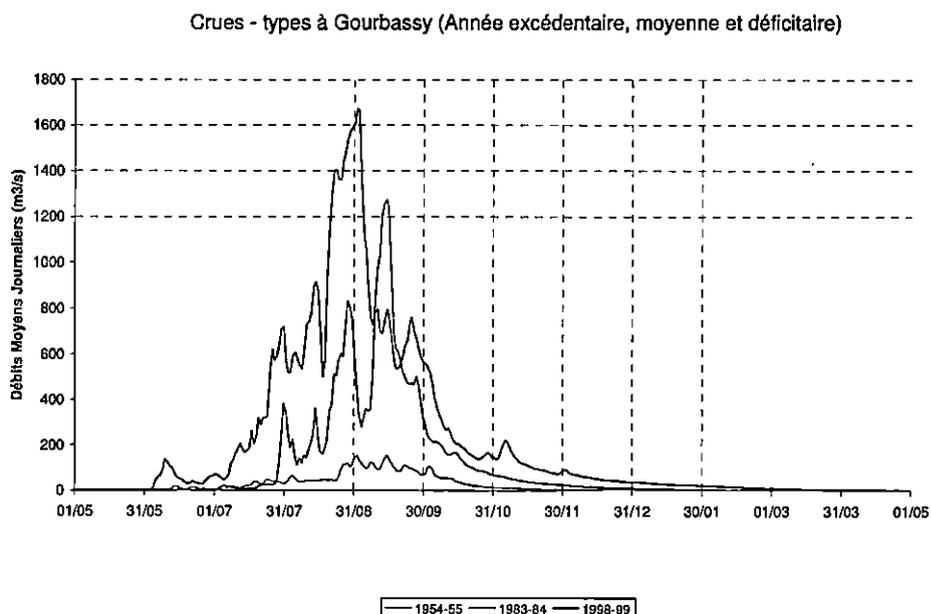
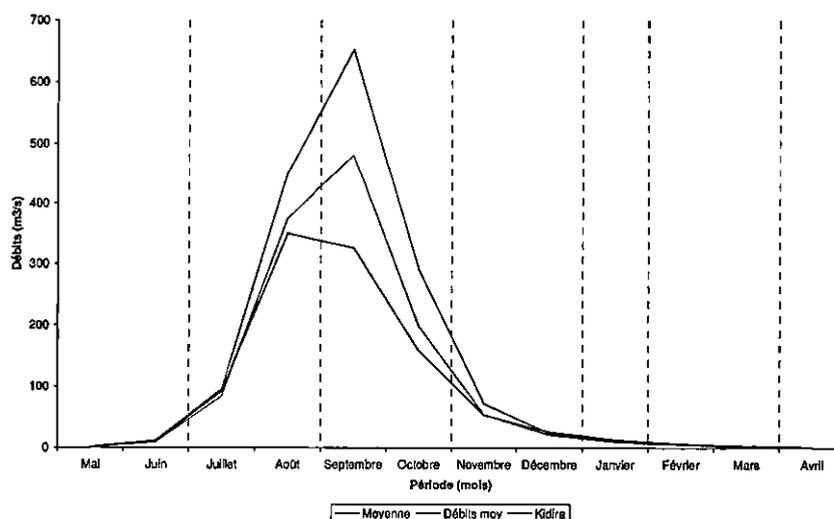


Figure 23 : Evolution des débits Moyens mensuels de Fadougou à Kidira



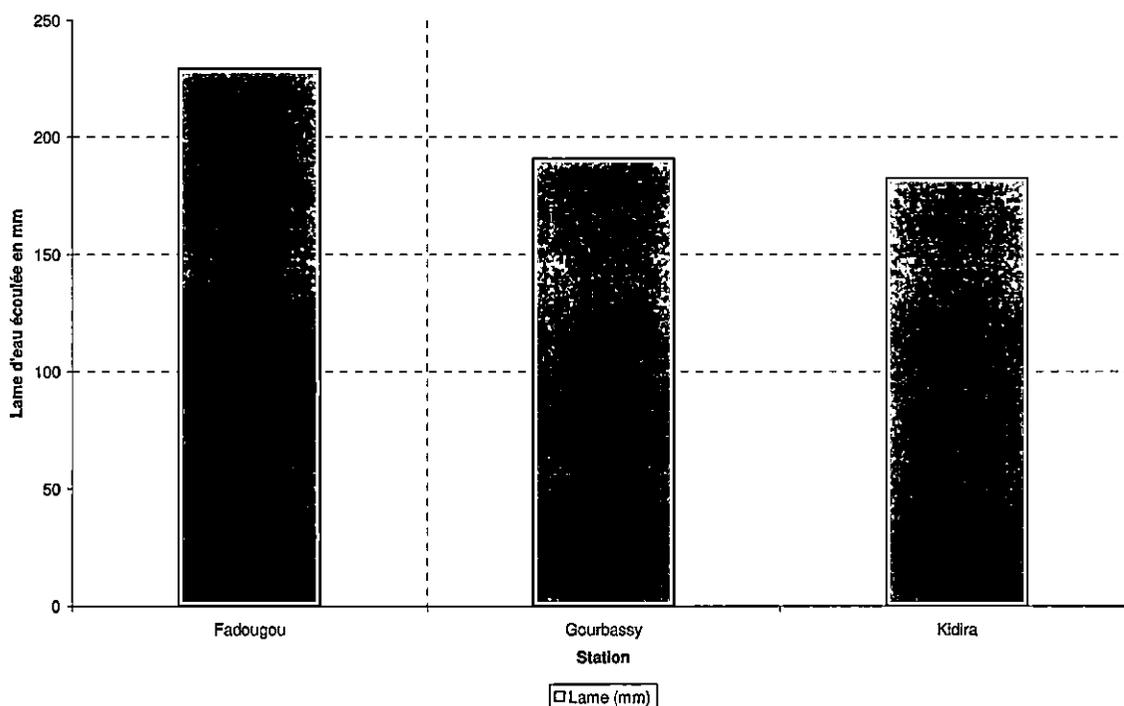
Lame d'eau moyenne écoulée

La lame d'eau moyenne écoulée par la Falémé, c'est à dire la somme des écoulements sortants du bassin versant est calculée à partir de la formule suivante :

$$Q \text{ (mm)} = \frac{Q \text{ m}^3 \text{ S}^{-1} \cdot t \text{ (s)}}{S \text{ (km}^2) \cdot 10^3}$$

Les résultats obtenus sont illustrés par la figure suivante.

Figure 24 : Lame d'eau à Fadougou, Gourbassy et Kidira



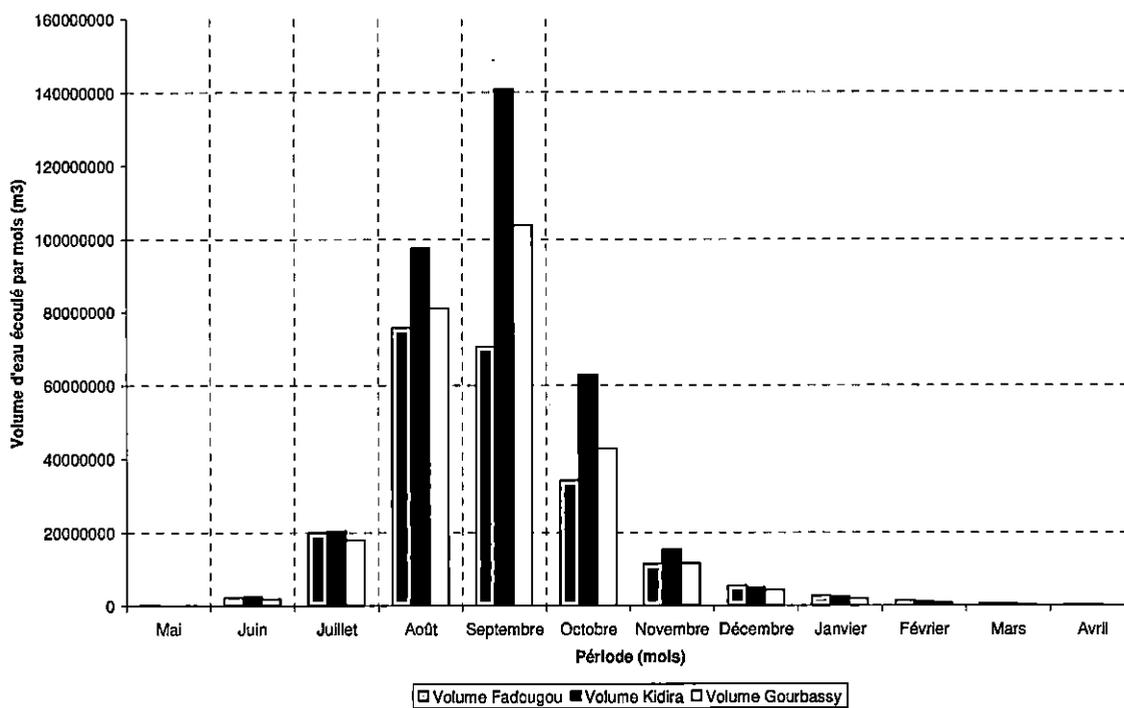
Volume d'eau Ecoulé

Le volume total de l'eau écoulée par la Falémé au niveau des trois stations de base pendant toute une année appelé indice d'écoulement consigné sous forme de tableau est matérialisé par la figure 25. Il donne une idée des disponibilités de l'eau à l'échelle annuelle.

Tableau 20 : Lame d'eau et Volume d'eau

Année	Mois Début	Moyenne (m3/s)	Jours Lacune	Volume (m3)	Lame (mm)	Jours Observés	Jours Année
Fadougou	5	90,1	58	2 132 757 611	229	308	365
Gourbassy	5	102	6	3 262 371 275	191	360	365
Kidira	5	167	67	5278032591	183	298	365

Figure 25 : Volume d'eau à Fadougou, Gourbassy et Kidira



Le régime hydrologique de la Falémé est étroitement lié au régime pluviométrique. Le début de l'écoulement coïncide avec le début de la pluviométrie. Les figures 22 et 23 montrent que les pluies débutent en mai et l'écoulement en juin. Ce décalage s'explique par la phase de rétention des sols et le délai d'acheminement des eaux de l'amont à l'exutoire. L'arrêt de l'écoulement intervient généralement en mi - octobre donc juste après l'arrêt des pluies. Cette situation s'explique par la faiblesse du soutien des nappes. Toute la quantité d'eau tombée sur le bassin versant est soit écoulee, infiltrée ou évapotranspirée, d'où la pertinence de la construction d'ouvrages de stockage permettant de collecter en saison pluvieuse, les eaux de ruissellement afin de les utiliser en saison sèche.

Figure 26 : Courbe des débits Caractéristiques d'été à Gourbassy

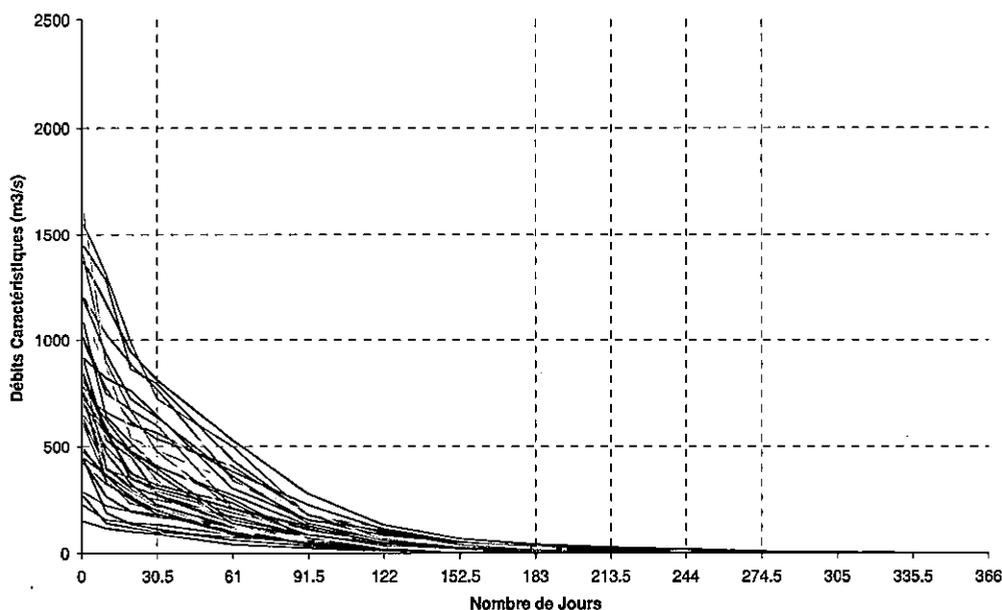


Figure 27 : Courbe des débits caractéristiques d'étiage à Kidira

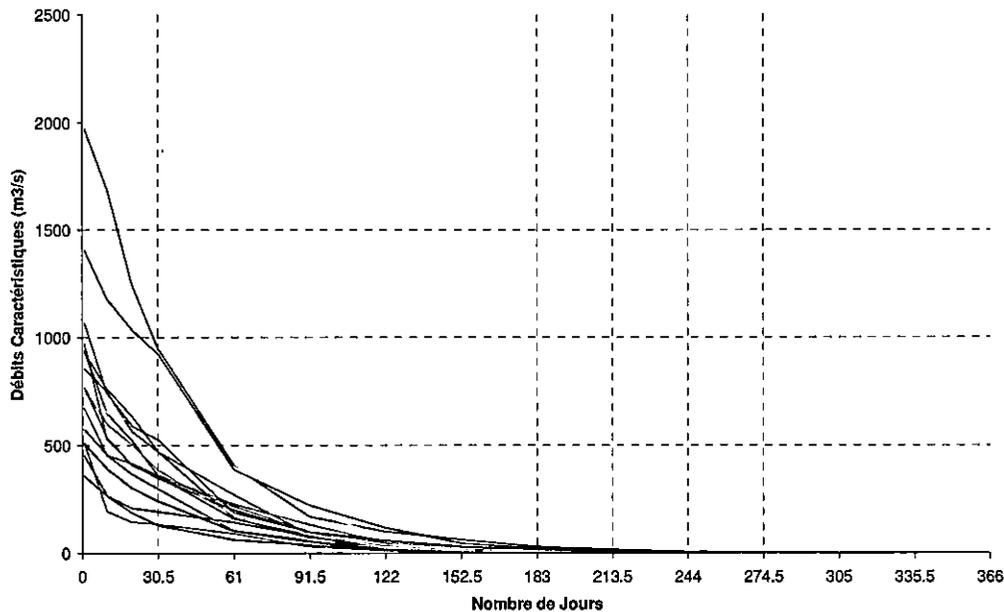


Tableau 21: Période d'étiage des Années Caractéristiques à Gourbassy et à Kidira

Station	Année hydrologique	Période d'étiage				Nb jours sans écoulement	Observation
		Arrêt écoulement	Débits (m3/s)	Début écoulement	Débits (m3/s)		
Gourbassy	1954 - 1955					0	Année Humide
	1983 - 1984	23 janvier	0	11 juin	0,5167	138	Année Sèche
	1977 - 1978	13 mars	0	13 juin	0,7753	91	Année moyenne
Kidira	1964 - 1965	1 mai	0	1 juin	1,508	31	Année Humide
	1987 - 1988	29 février	0	14 juillet	5,068	135	Année Sèche
	1974 - 1975	23 avril	0	9 juillet	1,658	77	Année moyenne

Tableau 22 : Répartition des pluies mensuelles des Années Caractéristiques à Kidira et Gourbassy

Station	Année	Janv	Févr	Mars	Avr	Mai	Juin	Jt	At	Spt	Oct	Nov	Déc	An
Kidira	1964	0	0	0	0	9	66	135	285	73.5	3.1	0	0	572
	1974	0	0	0	0	0	3.6	124	265.2	106.1	12.4	0	0	511
	1987	0	0	0	0	0	47.9	126.4	181.7	118	0	0	0	474
Gourbassy	1954	0	16.6	0	0	7	186.8	212	228	130.5	10.5	82.9	0	874
	1977	0	0	0	0	6.7	109.2	141	134.7	235.1	24.6	0	0	651
	1983	0	0	0	0.1	2.5	149.1	138.8	128.5	64.7	12.2	0	1	542

Les figures 26 et 27 donnent les Courbes des débits Caractéristiques d'étiage à Gourbassy et Kidira, elles montrent que les débits ne sont pas garantis durant toute l'année au niveau des deux stations.

Les périodes d'étiage dans le bassin versant de la Falémé sont caractérisées à partir des années humide, sèche et moyenne. Les principaux résultats sont consignés dans le tableau 21.

Année humide

Gourbassy, les pluies s'arrêtent en début novembre et les débits décroissent très rapidement passant de 112 m3/s le 14 novembre à 1,011 m3/s le 23 avril. A partir de cette date, le débit sera inférieur à 1 m3/s avec des valeurs comprises entre 0,9716 m3/s et 0,8085 m3/s jusqu'au 29 mai (cf. Annexe 13).

A Kidira la pluviométrie s'arrête en octobre et les débits passent de 184,5 m³/s à 1,255 m³/s le 30 avril. Un arrêt de l'écoulement est noté pendant tout le mois de mai cf. Annexe 13).

Année sèche

A Goubassy, l'arrêt des pluies en octobre est suivi d'une diminution progressive des débits qui passent de 51,88 m³/s le 11 octobre à 1,018 m³/s le 5 décembre. Ensuite du 6 décembre au 22 janvier on enregistre des valeurs comprises entre 0,9716 et 0,004375 m³/s avant de passer à des valeurs égales à zéro du 23 janvier au 10 juin cf. Annexe 13).

A Kidira entre le 7 novembre et 6 février les débits décroissent de 43,57 m³/s à 1 m³/s et du 7 au 28 février, ils situent entre 0,9929 et 0,000625 m³/s et l'arrêt de l'écoulement est noté du 29 février au 13 juillet (cf. Annexe 13).

Année moyenne

A Goubassy, la valeur des débits décroît de 21,33 m³/s le 21 novembre à 1,011 m³/s le 30 le 30 janvier. Du 31 janvier au 13 mars les débits varient de 0,965 et 0,004375 m³/s. A partir du 14 mars les valeurs des débits sont nulles jusqu'au 14 juin date de reprise de l'écoulement à la faveur de la pluviométrie.

La période d'étiage démarre le premier novembre avec des valeurs de débits relativement fortes jusqu'au 25 mars. Ensuite du 26 mars au 22 avril, les débits enregistrés demeurent toujours inférieurs à 1 m³/s. L'arrêt de l'écoulement intervient du 2 avril au 8 juillet.

Les débits d'étiage sont plus élevés à la station de Kidira (cf. tableaux 21 et Annexe 13) dû au fait qu'elle est située à proximité de la confluence avec le fleuve Sénégal dont les eaux remontent dans la Falémé provoquant ainsi un relèvement des débits d'étiage.

4.1.2.6. Les eaux souterraines

Les formations géologiques de la région orientale du Sénégal ont été l'objet de divers phénomènes : de nombreux et puissants plissements, érosions, métamorphisme, etc. Ceci a donné naissance à des séries et des massifs caractérisés par une hétérogénéité des faciès accompagnée par un réseau intense de fractures, qui ont conféré à cette région des caractéristiques hydrogéologiques particulière (Diouf, 1999) :

- nappes discontinues et peu étendues ;
- aquifères peu profonds comparés à ceux du bassin sédimentaire ;
- productivité des aquifères tributaire de leur degré de fissuration, de fracturation ou de leurs caractéristiques pétrographiques.

Deux types de formations aquifères se distinguent nettement dans ce contexte de socle cristallin :

- les nappes superficielles contenues d'une part dans les nappes colluvio-alluviales perchées et d'autre part dans les altérites argileuses ou sableuses,
- les nappes profondes de la zone fissurée ou faillée du substratum cristallin ou cristallophyllien.

Les résultats des analyses chimiques des eaux souterraines dans le secteur du projet, montrent que les eaux souterraines sont moyennement minéralisées. Toutefois, on note que sur la majorité des puits, les teneurs en chlorures et sodium sont nettement plus élevées que les valeurs limites. Les teneurs en nitrates observées sur les puits sont légèrement supérieures à la valeur limite. Cette présence de nitrates dans les échantillons d'eau des puits villageois (Puits 1 et 2) est probablement due à une contamination par les activités anthropiques, puisque les eaux des forages présentent des teneurs en nitrates très faibles.

☞ Les paramètres physiques (*in situ*)

Les résultats des analyses chimiques classiques des eaux de surface et souterraines dans la zone couverte par le projet (Tableaux 18 et 19), montrent que la minéralisation de la nappe est très variable d'un point à un autre. La minéralisation d'une eau peut être évaluée par sa conductivité électrique (C.E. en $\mu\text{S}/\text{cm}$) ou par le taux de solides dissous (TDS en mg/l). En fonction des valeurs du TDS, on peut distinguer : les eaux douces (TDS <

1000 mg/l) ; les eaux saumâtres ($1000 < \text{TDS} < 10\,000$ mg/l) ; les eaux salines ($10\,000 < \text{TDS} < 100\,000$ mg/l) et les saumures ($\text{TDS} > 100\,000$ mg/l) (BANTON et al., 1995).

Les valeurs de la minéralisation totale des eaux dans la région varient de 75 à 909 mg/l; ces eaux sont globalement douces ($\text{TDS} < 1000$ mg/l).

Tableau 21 : Résultats des analyses chimiques des eaux de surface et souterraines (campagne 2008)

OUVRAGES	COORDONNEES (degrés)		PARAMETRES PHYSIQUES					CATIONS (mg.l ⁻¹)					ANIONS (mg.l ⁻¹)			
	X	Y	T (°C)	pH	C.E.(µS/cm)	TDS (mg/l)	DT(°F)	Na+	K+	Mg2+	Ca2+	Fe	HCO3-	Cl-	SO42-	NO3-
Bransan Forage	-12,10235	13,26390	30,10	6,17	196,00	149	6,2	15,10	2,15	3,89	18,56	0,26	109,80	6,81	0,77	1,82
Bransan Puits	-12,10576	13,26493	26,20	6,24	221,00	168	7,1	15,90	1,46	3,17	22,96	0,37	109,80	8,64	8,39	0,74
Rivière Falémé	-11,88131	13,40858	28,10	7,23	66,00	75	2,8	2,47	0,75	0,61	10,00	0,75	30,50	3,42	0,87	3,87
Soukounkou Campement	-11,89043	13,38855	31,00	6,91	774,00	590	29,2	27,50	6,10	34,17	60,80	2,84	384,30	24,05	21,89	1,13
Soukounkou Village	-11,88972	13,38597	32,20	7,02	1192,00	908	25,8	139,70	12,00	37,06	42,10	0,34	518,50	81,56	46,78	0,89
Dialakotoba Forage	-12,03367	13,34925	30,30	6,45	703,00	535	26,8	32,38	3,26	26,73	63,20	0,85	231,80	62,12	8,76	78,79
Dialakotoba Puits	-12,03516	13,35034	25,80	6,39	716,00	546	22,4	50,24	3,50	13,68	67,20	0,30	152,50	68,40	13,87	123,41
Falomba Forage	-12,10141	13,20892	29,80	6,25	237,00	180	8,0	11,25	1,22	6,12	22,08	1,44	125,05	7,10	0,82	0,59
Makhana Forage	-12,12655	13,09302	29,80	6,69	983,00	748	38,8	30,60	12,35	61,27	54,48	0,54	305,00	60,08	40,10	121,28
Médina Sabodala Forage	-12,12659	13,09304	29,90	6,85	605,00	461	26,4	17,71	2,48	18,22	75,52	1,45	298,90	23,61	24,55	1,75
Sabodala Forage	-12,11125	13,16275	30,20	6,96	463,00	352	20,0	5,34	1,85	23,98	40,16	0,42	244,00	3,59	0,61	13,14
Dambankhoba Puits	-12,11884	13,21226	24,30	6,17	225,00	171	6,7	17,50	1,23	2,36	22,96	0,66	122,00	5,20	0,74	2,41
Barrage 1	-12,12808	13,19102	20,20	6,80	98,00	107	3,5	5,55	1,81	1,21	12,08	0,34	48,80	5,14	0,41	0,64
Barrage 2	-12,15720	13,20301	21,70	7,01	224,00	170	10,0	2,31	2,05	9,76	24,16	0,81	122,00	7,24	0,67	0,54
Normes OMS (1993)				9,60	2000	-	-	100	12	50	100	0,20	-	200	250	50

Tableau 22 : Calcul de la formule ionique de chaque analyse des eaux de surface et souterraines (campagne 2008)

Les concentrations relatives des éléments sont exprimées en % par rapport à la somme des concentrations des éléments de même signe.

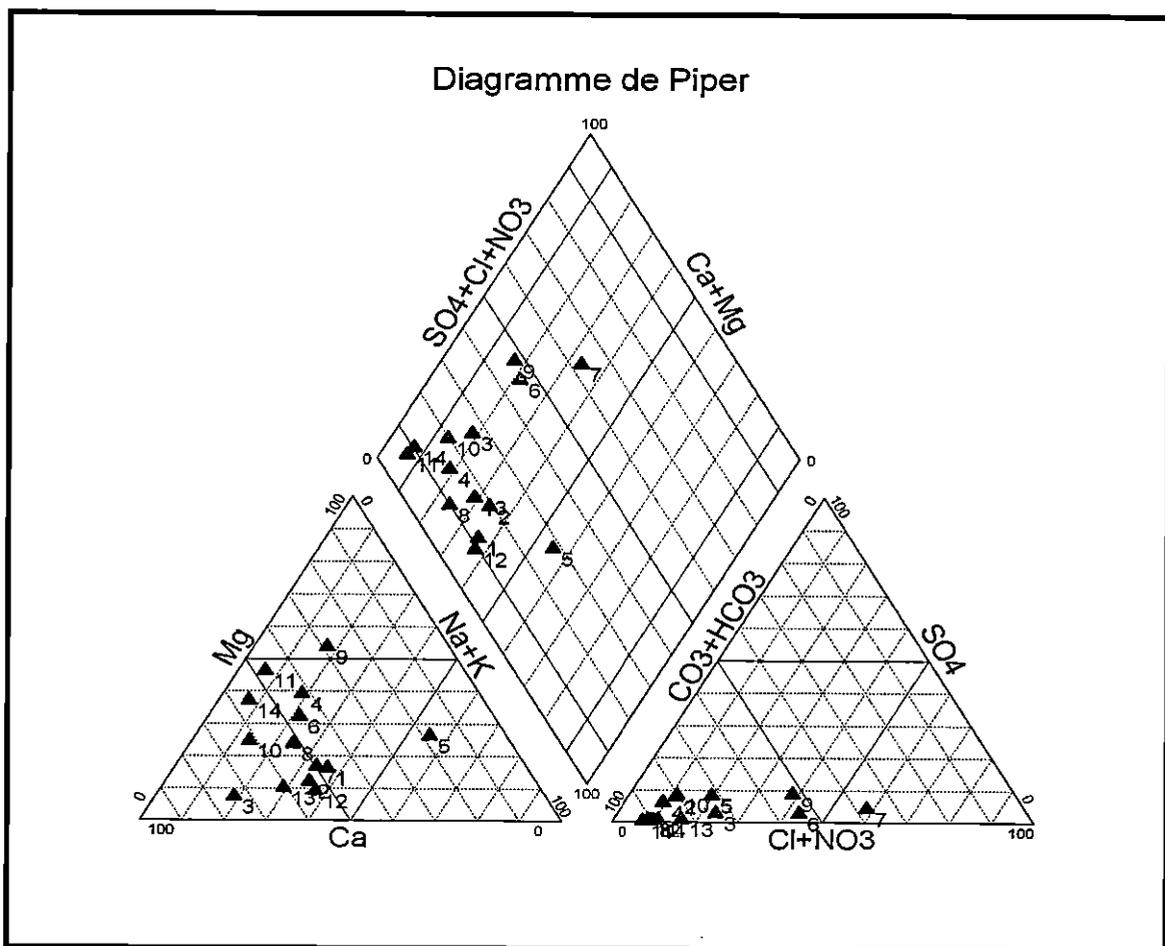
N°	OUVRAGES	COORDONNEES (degré)		CATIONS			ANIONS		
		LONGITUDES	LATITUDES	%(Na ⁺ + K ⁺)	%Ca ²⁺	%Mg ²⁺	%HCO ₃ ⁻	%(Cl ⁻ + NO ₃ ⁻)	%SO ₄ ²⁻
1	Bransan Forage	-12,10235	13,26390	36,31	47,35	16,34	88,36	10,86	0,79
2	Bransan Puits	-12,10576	13,26493	34,09	53,70	12,21	80,71	11,45	7,84
3	Rivière Falémé	-11,88131	13,40858	18,71	73,87	7,42	73,87	23,45	2,68
4	Soukounkou Campement (Forage)	-11,89043	13,38855	18,77	42,20	39,04	84,54	9,34	6,12
5	Soukounkou Village (Forage)	-11,88972	13,38597	55,32	18,25	26,44	72,12	19,61	8,27
6	Dialakotoba (Forage)	-12,03367	13,34925	21,77	46,12	32,11	54,26	43,13	2,61
7	Dialakotoba (Puits)	-12,03516	13,35034	33,64	49,70	16,66	37,28	58,41	4,31
8	Falomba (Forage)	-12,10141	13,20892	24,45	51,88	23,67	90,05	9,20	0,75
9	Makhana (Forage)	-12,12655	13,09302	17,50	28,94	53,57	52,72	38,47	8,81
10	Médina Sabodala (Forage)	-12,12659	13,09304	13,64	61,81	24,55	80,27	11,36	8,38
11	Sabodala village (Forage)	-12,11125	13,16275	6,56	47,12	46,32	92,47	7,24	0,29
12	Dambankhoba (Puits)	-12,11884	13,21226	37,12	53,78	9,10	90,88	8,42	0,70
13	Barrage 1	-12,12808	13,19102	29,02	60,93	10,05	83,02	16,10	0,89
14	Barrage 2	-12,15720	13,20301	7,07	55,82	37,12	89,82	9,55	0,63

☞ Faciès géochimiques des eaux

Le calcul des pourcentages relatifs cationiques et anioniques des ions analysés montre que les cations dominants sont le calcium et le magnésium et les anions dominants, les bicarbonates (Tableau 22). Les teneurs en nitrates élevées au niveau de certains ouvrages proviennent très probablement d'une pollution très localisée de ces ouvrages par les activités humaines.

Pour faire ressortir les différents faciès chimiques des eaux souterraines de la nappe du Continental Terminal, les données des analyses chimiques des puits villageois ont été projetées sur un diagramme de Piper. Les résultats de projection montrent globalement que pour les cations, les eaux des différents puits se regroupent essentiellement en deux familles : les eaux calciques et les eaux présentant un faciès mixtes. Pour les anions, les eaux bicarbonatées sont dominantes.

Figure 26 : Diagramme de Piper des eaux (campagne, 2008)



☞ Potabilité des eaux

La comparaison des résultats des analyses chimiques des eaux de ces nappes aux normes de potabilité usuelles en vigueur au Sénégal montre que les eaux souterraines de la nappe superficielle et profonde sont potables pour les éléments chimiques (Mg^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ et SO_4^{2-}). Par contre, la bonne potabilité des eaux est limitée par les teneurs élevées en nitrates et fer dans certains ouvrages échantillonnés dépassant la norme admissible pour ces deux éléments.

La majorité des paramètres physico-chimiques mesurés ont des valeurs moyennes et minimales en dessous de la limite de qualité des eaux potables (normes OMS).

4.1.2.7. Les ressources pédologiques

Les travaux de CHAUVEL (1967), KALUGA (1966) et PEREIRA BARRETO (1966), ainsi que deux études plus localisées faites par BEYE (1964) et BALDENSPERGER (1965), montrent que les différents types de sols sont étroitement dépendants de la nature pétrochimique des formations du socle cristallin et de leur situation géomorphologique.

Des échantillons des sols de zone non saturée réalisés de la surface du sol jusqu'à 2 m de profondeur, ont fait l'objet d'une analyse granulométrique qui a révélé des teneurs élevées en argiles.

Les courbes granulométriques (Cf. Annexes 8) établies à partir des cumules des refus des tamis en pourcentage et le diamètre des tamis (Tableau 20), ont permis d'évaluer le coefficient de perméabilité du sol en utilisant la formule empirique de Hazen : $k(m.s^{-1}) = d_{10}^2 (cm)$.

Les valeurs du coefficient de perméabilité des profils de sol estimées à partir de la formule de Hazen sont de l'ordre de $10^{-3} m.s^{-1}$.

Tableau 23 : Poids volumiques des éléments constitutifs du sol.

	Poids initial	Poids sable	Poids cailloux	Poids argile
Barrage 1	1277,6	150,56	310,9	816,14
Barrage 2	1256,3	168	692,6	395,7
Pourcentage	-	11,78	24,34	63,88

4.2. Le cadre biogéographique

Les observations effectuées au niveau de cette composante portent principalement sur la flore, la végétation et la faune en se calant au maximum sur le tracé prévu pour le futur pipeline Findi – Dambangkoto. Ainsi les relevés réalisés se focalisent dans la mesure du possible sur une bande de quatre mètres de part et d'autre de la piste actuelle, ce qui donne une bande d'environ dix mètres de large, bien au-delà de la largeur prévue par le promoteur (environ 4m) pour les nécessités de passage de la conduite d'eau et de la piste associée. Cependant, en raison du caractère non encore définitif du choix de tracé, la largeur de bande étudiée se trouve dépassée par endroits. Cette disposition permet de considérer plus significativement les réalités liées notamment à la biodiversité végétale.

Le cadre biogéographique a été étudié suivant une démarche comprenant :

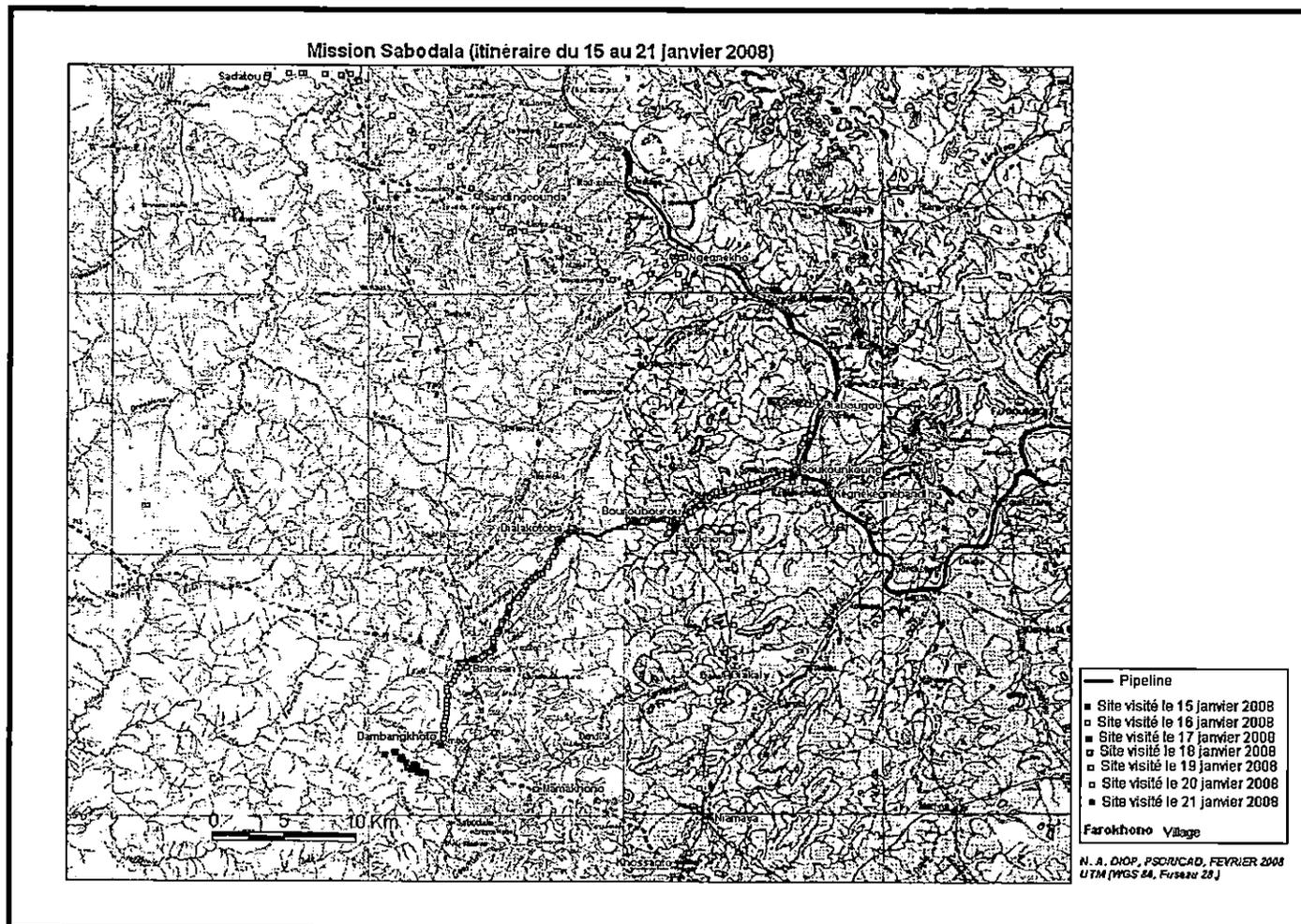
- la reconnaissance dans la première moitié de la saison sèche, de tout l'axe prévu pour l'installation du pipeline et des zones adjacentes allant du village de Sadatou au Nord, à Khossanto au Sud.
- la réalisation de relevés systématiques de la diversité floristique en rapport avec les problèmes associés à la topographie à emprunter par le pipeline au niveau de certains secteurs de Findi (site de pompage sur la Falémé), à Soukounkou, de la limite Ouest du terroir de Soukounkou à Bouroubourou, de Dialakotoba à Bransan et de Bransan à Dambangkoto).

Résultats :

Les données obtenues du terrain sont regroupées sous six thèmes listés ci-dessous. Chaque présentation contient le tableau des données géo référencées et datées ainsi qu'une carte de localisation des faits évoqués.

- Les zones cuirassées,
- Les talwegs,
- Les villages concernés,
- Les champs et les défrichements en cours,
- La faune terrestre observée,
- La flore et la végétation, ainsi que certaines formes d'utilisation comme celles que l'élevage transhumant pratique un peu partout dans la zone.

Figure 27– Axes de visite au cours du terrain.



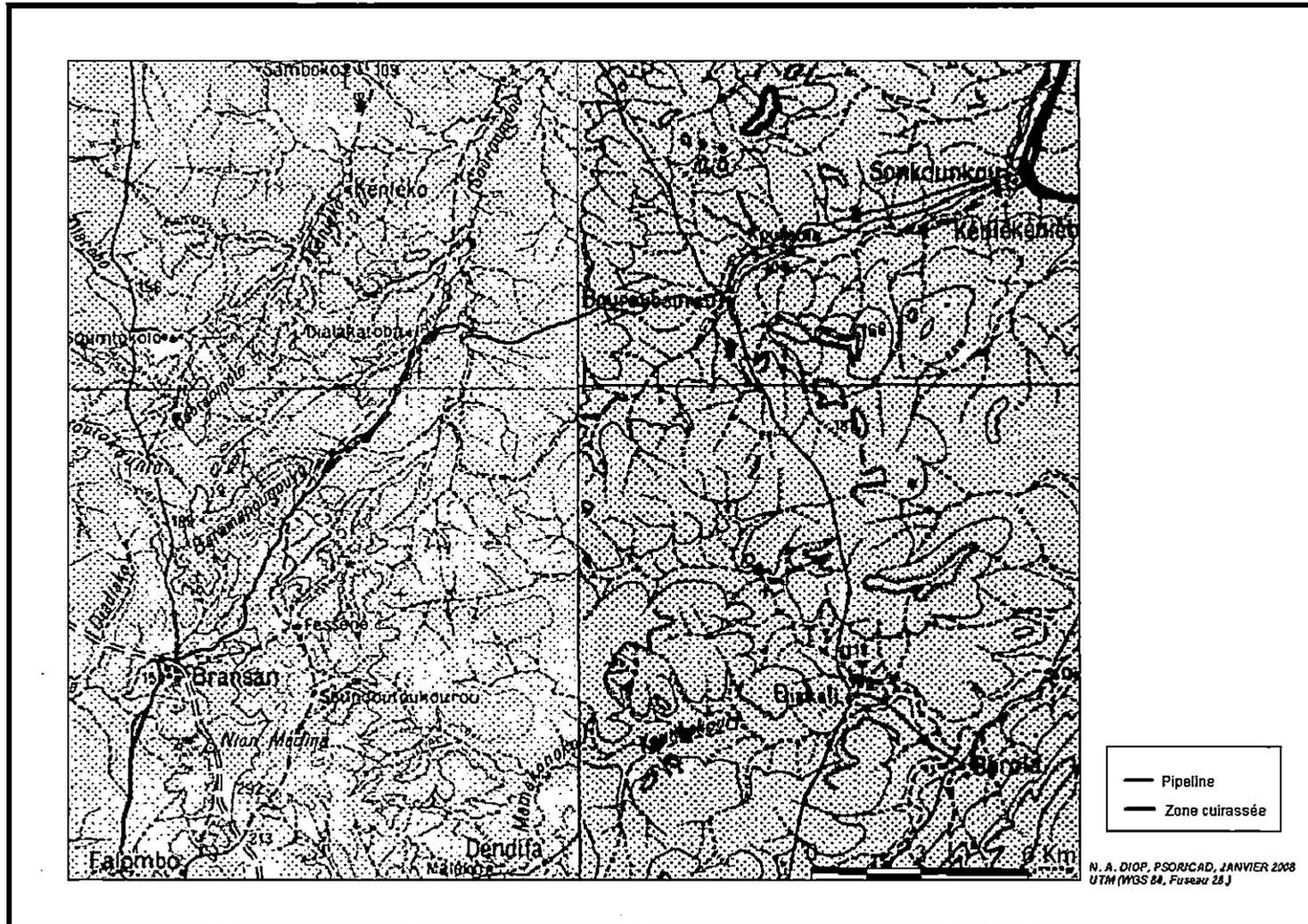
4.2.1 Les zones cuirassées

L'itinéraire sur lequel sera installée la conduite d'eau se caractérise par une grande fréquence des plateaux cuirassés. Nous avons pris soin de les repérer à chaque passage dans l'optique de discuter le choix de la pose en surface ou en conduite souterraine du pipeline dans ces secteurs.

Tableau 24 : Données géo référencées et datées des plateaux cuirassés

15-Janv-08	Long.	Lat.		18-Janv-08	Long.	Lat.	
B5	818001	1473520	Plateau cuirassé	E3	820914	1477244	Limite cuirasse
B7	819127	1474368	Plateau cuirassé	E4	820304	1476844	Cuirasse nue
B9	820713	1477145	Plateau cuirassé	E5	820438	1476780	Fin cuirasse nue
				E6	820306	1476747	Cuirasse nue
				E7	820237	1476647	Fin cuirasse nue
				E8	820229	1476662	Cuirasse nue
				E9	820084	1475993	Fin cuirasse nue
				E10	819124	1475637	Cuirasse nue
				E11	819862	1475597	Fin cuirasse nue
				E12	819667	1475072	Cuirasse nue
				E13	818893	1474293	Fin cuirasse nue
				E14	818806	1474240	Rupture de cuirasse
				E16	818528	1473969	Rupture de cuirasse
				E17	818289	1473804	Faible versant
				E18	817971	1473433	Faible versant
20-Janv-08	Long.	Lat.					
PL4200	812985	1466718	Plateau cuirassé, Traces de feux				
PL3000	812564	1465594	Limite champ / brousse				
PL2700	812527	1465295	Cuirasse, traces de feux				
PL2400	812529	1464994	Cuirasse, traces de feux				
PL2100	812517	1464681	Cuirasse, Boisement dense				
PL1800	812548	1464366	Limite cuirasse nue				
PL1500	812488	1464067	Cuirasse nue avec bosquets				
PL1200	812372	1463799	Boisement arbustif dense				
PL0900	812324	1463512	Bord piste, Boisement arbustif				
PL0600	812362	1463192	Cuirasse nue				
PL0300	812284	1462900	Boisement arbustif dense				

Figure 28 : Principales zones cuirassées dans le secteur Dialakotoba – Bransan – Dambangkoto



4.2.2 Les talwegs

Etant donné la configuration du terrain sur l'axe choisi pour faire passer la conduite d'eau, environ 1/6 se trouve dans le bassin versant de la Gambie, à l'ouest, alors que les 5/6 restants font partie du bassin versant de la Falémé. Cette situation entraîne que les talwegs les plus nombreux et les plus difficiles à franchir se localisent à l'Est de Dialakotoba, davantage encore après Bouroubourou.

De nombreux talwegs coupent par endroits la piste qui va de Findi à Dambangkoto. La plupart de ces passages d'eau sont de petite, voire de très petite taille, à savoir de simples ravines, notamment dans la zone des petites collines au N-NE de Bransan.

Tableau 25 : Données géo référencées et datées des talwegs

15-janv-08	Long.	Lat.	
B3	816298	1470687	Talweg
B6	818617	1474118	Talweg
B11	821805	1477379	Talweg
B15	176164	1478099	Talweg
B20	179193	1478522	Grand Talweg
B21	180215	1479242	Grand Talweg
B24	183534	1480641	Talweg
B30	186798	1482211	Talweg
B32	187922	1484046	Findi (confluence)

16-janv-08	Long.	Lat.	
C7	187994	1484089	Confluence Falémé
C9	187723	1484010	Limite eaux (défluent)

17-janv-08	Long.	Lat.	
D1	814430	1468069	Petit Talweg
D3	815763	1469183	Talweg
D4	816307	1470685	Talweg
D5	816404	1470931	Talweg
D6	816912	1472014	Talweg
D7	817435	1472632	Talweg
D8	818620	1474128	Grand Talweg
D9	820254	1476689	Petit Talweg (cuirasse)
D10	821488	1477396	Talweg (Dialakotoba)
D11	821807	1477381	Grand Talweg
D12	175674	1478045	Talweg
D13	175924	1478034	Talweg
D14	177893	1478179	Petit Talweg (Bouroubourou)
D15	178529	1478223	Talweg
D16	179197	1478528	Grand Talweg
D17	180221	1479247	Grand Talweg
D18	180726	1479532	Grand Talweg
D19	181907	1480212	Talweg
D20	182146	1480317	Talweg
D21	182242	1480318	Talweg
D22	182533	1480387	Talweg
D25	183534	1480648	Talweg
D27	184380	1480863	Talweg (Soukounkou)
D29	178353	1477587	Mare de Farokhono

18-janv-08	Long.	Lat.	
E15	818619	1474119	Talweg
E26	816390	1470931	Petite ravine
E28	816298	1470687	Petite ravine
E37	815082	1468540	Petite ravine

19-janv-08	Long.	Lat.	
F4	187567	1483922	Talweg
F5	187801	1486273	Talweg
F9	185273	1493145	Grand Talweg
F14	179409	1494823	Talweg
F15	179289	1495122	Talweg
F16	179264	1495180	Talweg
F20	178832	1496787	Talweg
F22	178005	1496354	Talweg
F23	177057	1495794	Talweg
F24	176962	1495729	Talweg
F26	175498	1495132	Talweg
F27	175451	1495091	Talweg
F28	824723	1494921	Talweg (+ mare)
F35	816947	1498695	Talweg
F37	816068	1498967	Talweg
F47	807501	1508010	Talweg
F48	805890	1509192	Grand Talweg
F59	186691	1491539	Talweg

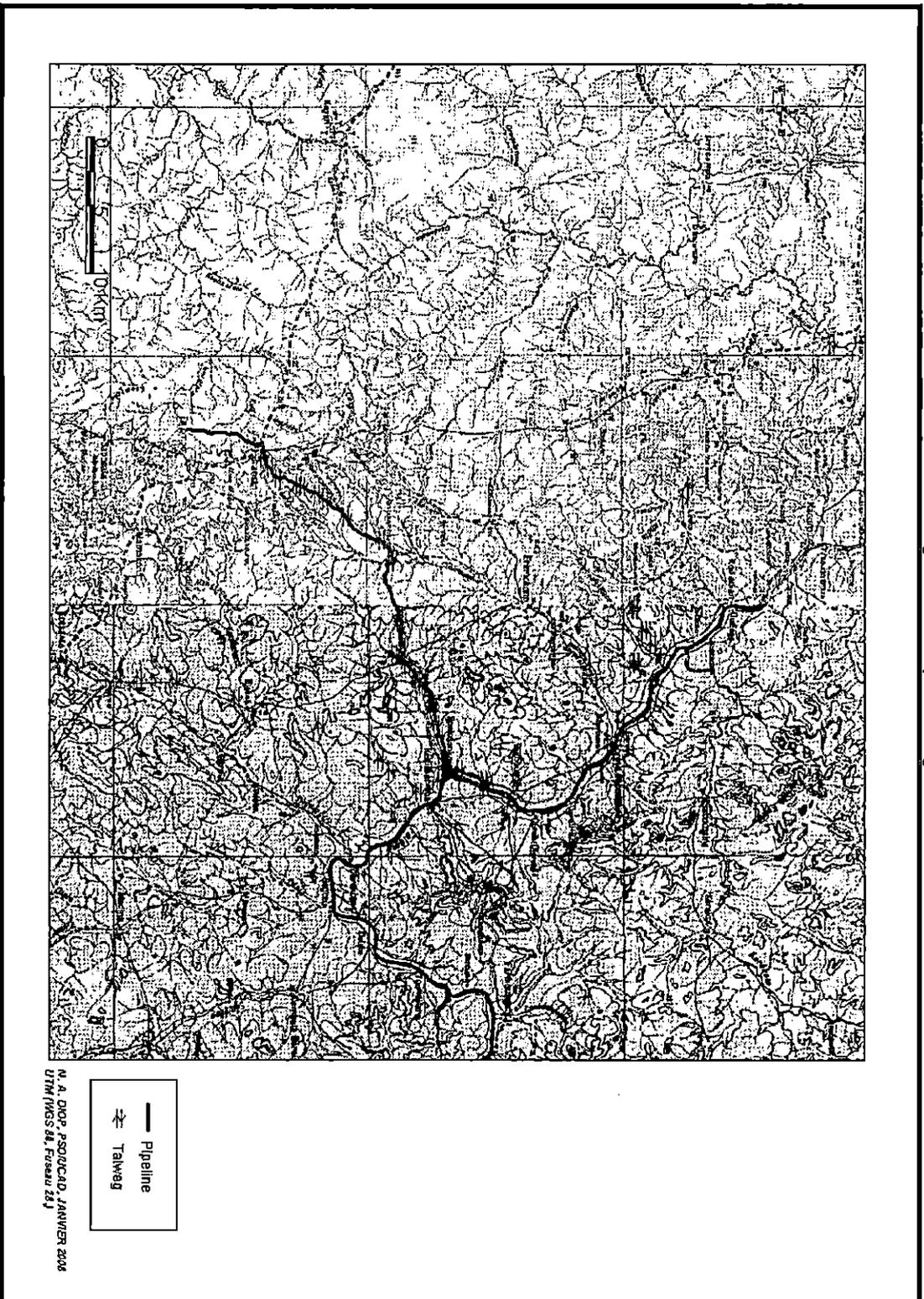
20-janv-08	Long.	Lat.	
G7	179857	1457606	Grand talweg
G8	179841	1459068	Talweg
G11	180077	1461703	Talweg
G14	181450	1466158	Talweg
G18	183407	1472221	Talweg
G22	185992	1476485	Talweg
G23	186886	1477210	Talweg
G24	188406	1479204	Grand talweg
G27	187566	1480789	Talweg
G28	186685	1480859	Talweg
G29	186268	1481158	Grand talweg

Le franchissement des talwegs par le pipeline affectera au moins 25 passages d'eau, assez difficiles, qui sont à prévoir tout le long de l'axe ; parmi ceux-ci, cinq traversées de talwegs (D8, D11, D16, D17 et D18) de grande ampleur nécessiteront probablement la construction d'ouvrages de traversée sous la forme d'une passerelle pour la conduite d'eau, associée à un radier pour la piste carrossable.

Les grands talwegs correspondent tous à de petites galeries forestières. L'écoulement torrentiel, en saison des pluies, appelle, pour éviter un « effet-barrage », que la canalisation soit située très nettement en surplomb pour éviter de retenir la grande masse de débris charriés par le ruissellement très rapide de l'eau. En raison du tracé relativement sinueux de ces axes de drainage, il est possible de choisir un emplacement pour la passerelle, plus ou moins en amont/aval du tracé actuel de la piste, de façon à tirer le meilleur profit des passages étroits et des courbes.

En somme, des rectifications de détail du tracé de la piste doivent être envisagées. Dans le même temps, les rampes d'accès sur les talus de raccordement nécessitent un aménagement soigné pour canaliser le ruissellement latéral.

Figure 29 : Principaux talwegs



4.2.3 Les villages situés à proximité de l'ouvrage

Il faut d'abord distinguer les quatre localités (en italique sur le Tableau 23) situées sur le passage de la canalisation d'eau et les autres villages visités au cours de la mission.

Tableau 26 : Données géo référencées et datées des villages

15-Janv-08	Long.	Lat.	
B10	821095	1477411	<i>Dialakotoba</i>
B18	178139	1477891	<i>Bouroubourou</i>
B28	186752	1481465	<i>Soukounkou (début)</i>
B29	186870	1481709	<i>Soukounkou (fin)</i>
S16	178065	1477723	<i>Bouroubourou (sortie)</i>
S19	821365	1477557	<i>Dialakotoba</i>

16-Janv-08	Long.	Lat.	
C20	814095	1467941	<i>Bransan (sortie Est)</i>
C21	813856	1467692	<i>Bransan (Route)</i>

19-Janv-08	Long.	Lat.	
F6	188401	1486465	Diyabougou
F10	185096	1493269	Soréto
F18	179415	1496885	Ngégnékho
F30	823284	1495851	Hameau
F36	816642	1498607	Hameau
F39	814285	1501106	Sandingcounda
F54	799477	1509561	Sadatou
F55	799390	1509429	Sadatou
F57	819815	1499087	Site abandonné

20-Janv-08	Long.	Lat.	
G1	818881	1459068	Mamakhono
G2	178074	1453740	Khossanto
G3	178418	1453622	Khossanto
G6	180201	1456779	Niamaya
G15	181861	1467252	Diakaly
G25	188908	1479963	Kégnékégnébanding
PL0000	812284	1462603	<i>Dambangkoto</i>

L'évocation des villages se rapporte à la question principale, celle de la traversée de quatre (4) agglomérations, à éviter dans toute la mesure du possible. Cela revient à dire que, dans un rayon d'environ 500 m autour du village, la piste d'accès carrossable devra être dissociée de la canalisation d'eau qui la borde. La piste doit obligatoirement relier le village pour le desservir, alors que la conduite d'eau doit absolument l'éviter pour plusieurs raisons :

- limiter les nuisances générées par le creusement de tranchées en zone habitée ;
- raccourcir la longueur de la conduite d'eau par l'évitement des villages ;
- prévenir les risques de revendication d'une alimentation en eau que les populations peuvent toujours considérer comme potable pour leur bétail ;
- etc.

Le problème du contournement des villages concerne quatre localités (Soukounkou, Bouroubourou, Dialakotoba et Bransan). Il semble logique d'envisager un contournement par le Nord du village dans le cas de Bransan, Bouroubourou et Soukounkou ; il faut plutôt passer par le Sud du village dans le cas de Dialakotoba. Le cas de Dambangkoto, assez spécifique, semble résolu depuis plusieurs mois avec un aboutissement par l'Est du village. En ce qui concerne la végétation naturelle, la traversée des terroirs ne présente aucun inconvénient majeur dans la mesure où, à l'exception des quelques individus ligneux maintenus dans les parcelles en raison de leurs aptitudes au maintien de la fertilité (*Pterocarpus*, *Cordia*...) les espèces spontanées sont systématiquement éliminées des terrains cultivés.

Il faut d'abord distinguer les quatre localités (en italique sur le Tableau ci-dessous) situées sur le passage de la canalisation d'eau et les autres villages visités au cours de la mission.

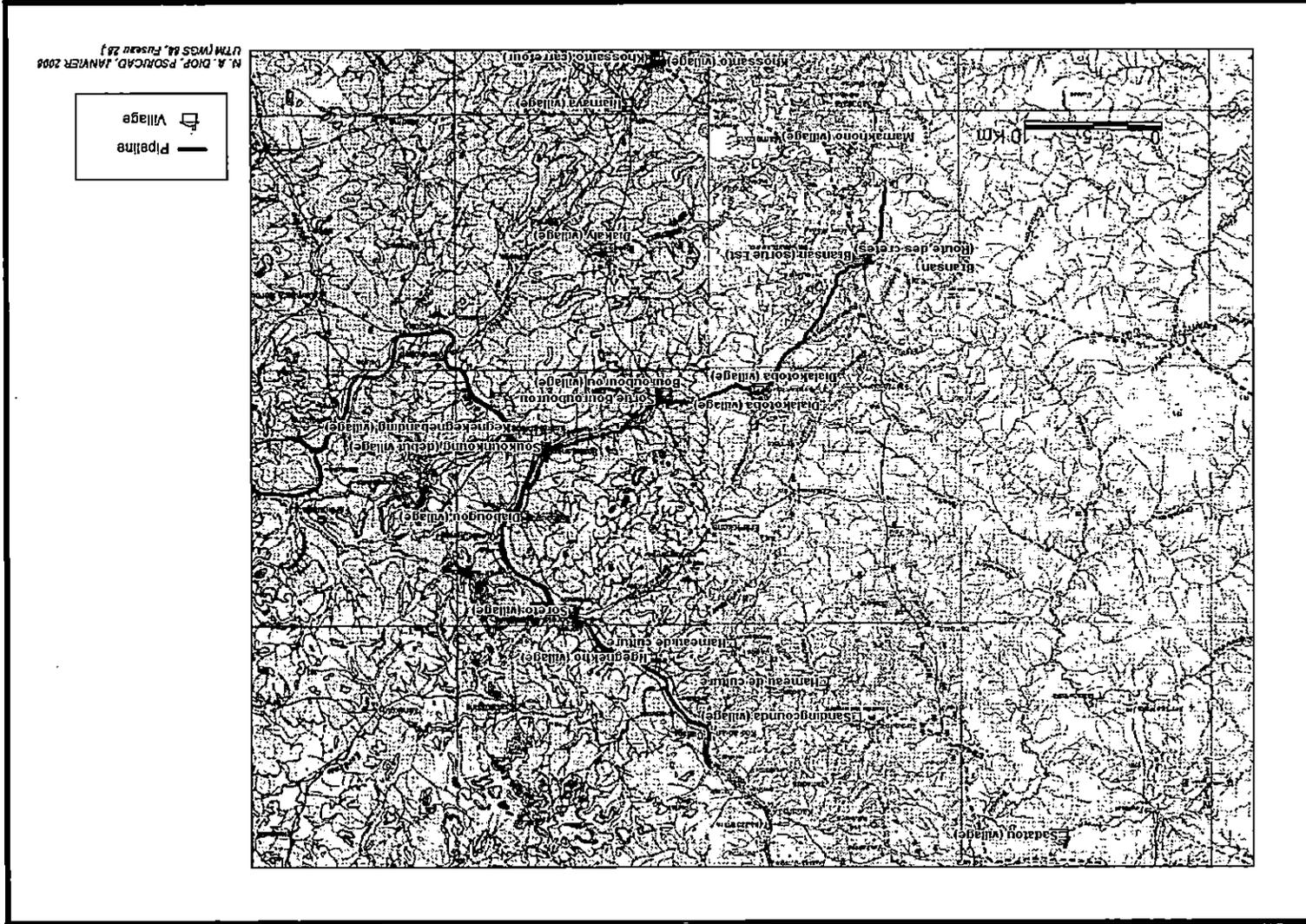


Figure 30 - Villages et hameaux visites

4.2.4 Les champs

Le parcours de la piste actuelle traverse, à l'approche des villages, des espaces aménagés pour les cultures.

Ce que l'on constate ici est en rapport avec l'état de l'occupation du sol en bordure immédiate de la piste de Findi à Bransan (différents points GPS B, C et E) : les champs et les jachères apparaissent fréquemment, au point de ne pas laisser une emprise suffisante pour le passage du pipeline. Il faudra procéder à une négociation de concession avec les propriétaires, en cas de maintien du tracé jusqu'au niveau des villages ; à défaut, les options de contournement de village (ou de terroir) trouve là tout son intérêt.

Il y a lieu de signaler l'importance des défrichements en cours (B2, B16, C14, E33...). Cette situation contribue à renforcer le processus de négociation entre le promoteur et les défricheurs.

Dans la dernière section (Bransan – Dambangkoto), nous avons suivi exactement le tracé planifié du pipeline en respectant une distance de relevé de 300m. Près du village de Bransan (PL4800 à PL3300), on a une représentation précise de l'état des lieux en ce qui concerne l'occupation du sol caractérisée par une continuité de champs à traverser. Le parc arboré associé à ces champs sera évoqué plus loin dans la rubrique consacrée à la végétation.

Tableau 27 : Données géo référencées et datées des champs

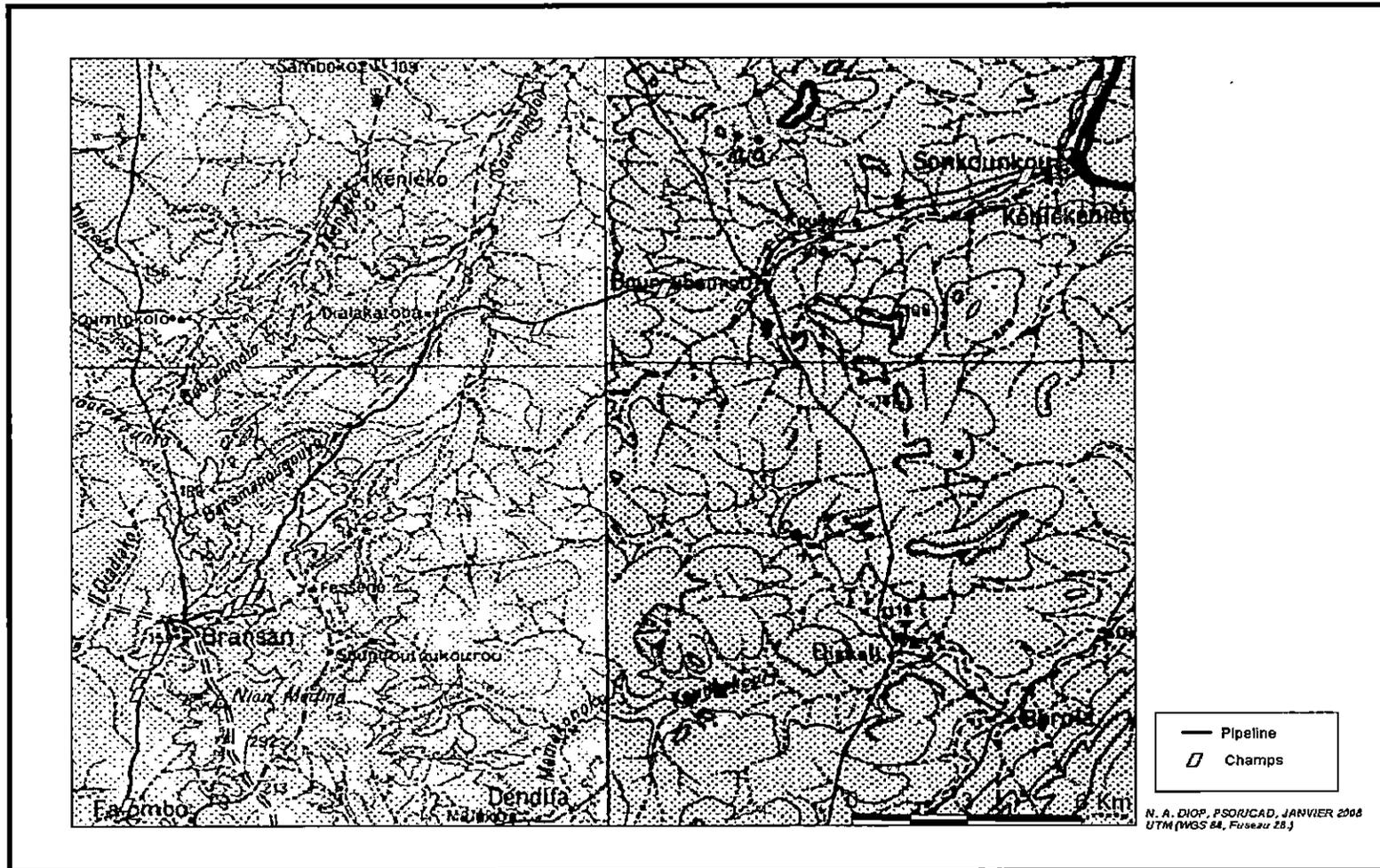
15-janv-08	Long.	Lat.	
B1	814978	1468440	Champ
B2	815729	1468962	Défrichement
B13	823105	1476947	Jachères
B16	176401	1478068	Défrichements

18-janv-08	Long.	Lat.	
E33	815758	1469203	Défrichements et jachères
E35	815570	1468794	Champs et jachères
E36	815275	1468663	Champ

16-janv-08	Long.	Lat.	
C8	187753	1483927	Limite champ
C14	185947	1481332	Défrichement
C17	181332	1480209	Limite de terroir

20-janv-08	Long.	Lat.	
PL4800	813217	1467288	Champ
PL4500	813112	1467002	Champ
PL3900	812728	1466434	Champ
PL3600	812545	1466217	Champ
PL3300	812553	1465907	Champ
PL0000	812284	1462603	Début du terroir

Figure 31: Emplacement des principaux champs traversés



4.2.5 La faune observée

Au cours de la mission sur le terrain, les occasions d'observation de la faune ont été assez rares. La circulation, diurne et en voiture, ne favorisait pas la vision ; cependant, même à pied (16, 18 et 20 janvier), le contact s'est avéré faible et les indices de présence, peu nombreux (traces, crottes, dépouilles...) près de la piste.

On remarque, sur la carte qui suit, que les rencontres concernant spécifiquement l'axe du futur pipeline sont insignifiantes. Les plus grandes fréquences de rencontres se rapportent à l'axe Sadatou - Diyabougou - Kégnékégnébanding - Khossanto.

On peut interpréter cette situation comme révélatrice d'une faible abondance de la faune (surtout loin des points d'eau fonctionnels à cette époque), d'une mauvaise condition d'observation (en plein jour) ou d'une grande discrétion de la faune (le long d'une piste).

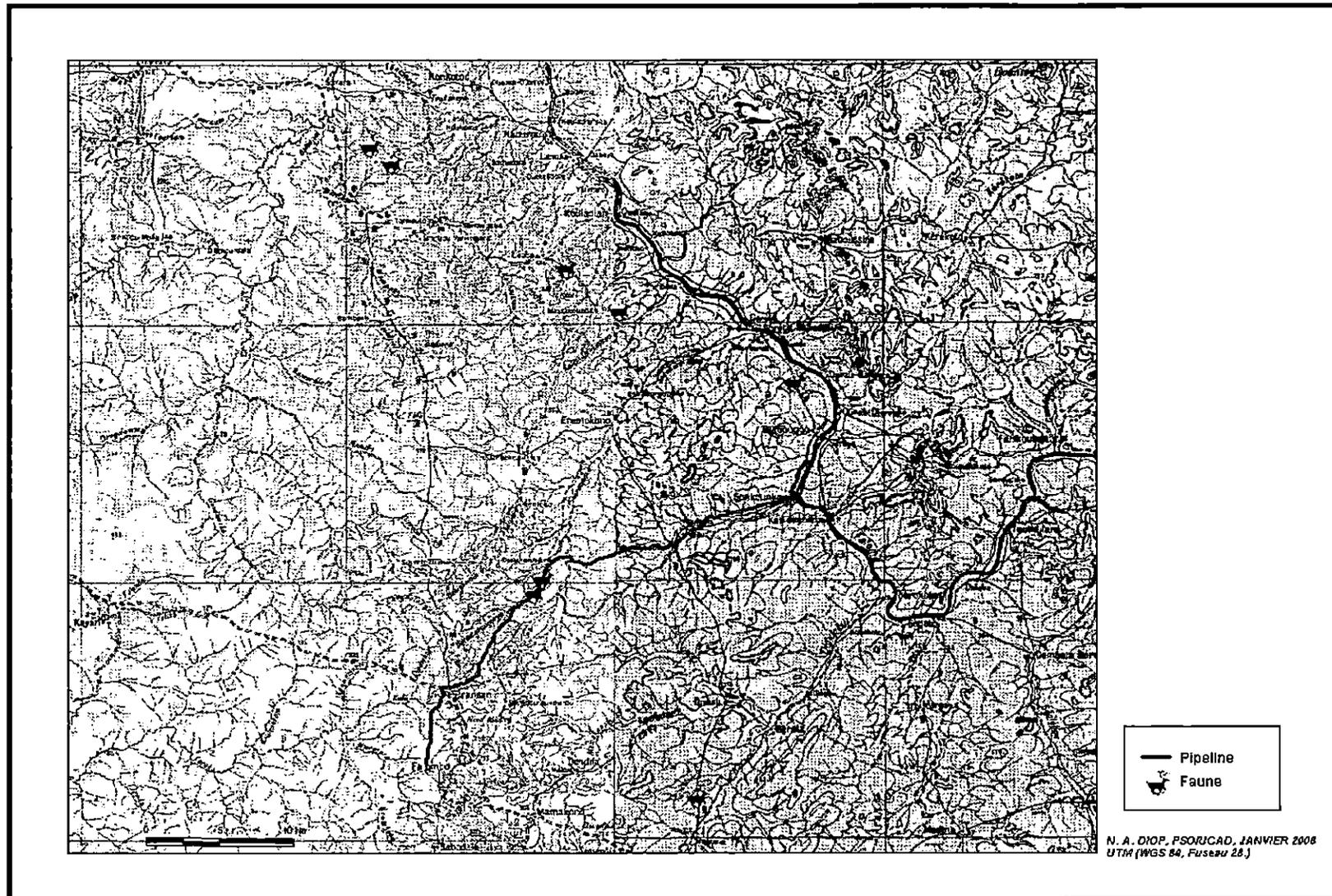
Seuls les singes et phacochères sont relativement visibles, avec un peu de chance, comme le montre le Tableau 25.

Tableau 28 : Données géo référencées et datées de la faune observée

15-janv-08	Long.	Lat.	
B8	820061	1475907	Phacochères : 3 individus
16-janv-08	Long.	Lat.	
C1	819510	1474847	Singes Cynocéphales : une troupe
19-janv-08	Long.	Lat.	
F25	175573	1495183	Outarde : 1 individu
F32	821479	1498242	Singes Cynocéphales : une troupe
F43	809720	1505562	Phacochère : 1 individu
F46	808296	1506794	Singe Patas : 1 individu
F60	187216	1489902	Singe Patas : 1 individu
20-janv-08	Long.	Lat.	
G9	180249	1460159	Singes Cynocéphales : une troupe

Les galeries forestières existent en grand nombre, notamment dans le secteur situé entre Bouroubourou et Soukounkou. Elles constituent des biotopes propices à la faune ; cependant elles n'ont pas été visitées durant la mission, en amont et en aval du point de traversée, compte tenu des délais de travail et de la nécessité de se cantonner à la largeur de terrain sollicité par le promoteur.

Figure 32: Observations d'individus de la faune diurne



4.2.6 La végétation et la diversité floristique

Parmi les espèces relevées sur le terrain au cours de la mission, la plupart ne sont pas protégées ; toutefois, quelques-unes disposent de statut de protection variable. Nous avons consigné au Tableau 6 toutes les espèces, partiellement ou intégralement protégées, que nous avons effectivement observées durant la mission de terrain en bordure de la piste actuelle. En fonction du choix du tracé qui va survenir bientôt, il sera possible, en raison de l'étroitesse relative de l'ouverture souhaitée par le promoteur, d'amortir l'abattage des individus de ces espèces par de petits rectificatifs en cas de nécessité.

Les bas-fonds et les versants de certains axes de drainage sont particulièrement concernés par la présence de ces espèces, alors que les plateaux cuirassés en sont plutôt affranchis.

Tableau 29 – Statut de protection de certaines espèces rencontrées sur le terrain

Espèces partiellement protégées		Espèces intégralement protégées	
Noms scientifiques	Noms malinké	Noms scientifiques	Noms malinké
<i>Adansonia digitata</i>	<i>Sitoo</i>	<i>Daniellia oliveri</i>	<i>Santang</i>
<i>Borassus aethiopum</i>	<i>Siboo</i>	<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>Kukuo</i>
<i>Cordyla pinnata</i>	<i>Dugutoo</i>	<i>Vitellaria paradoxa</i>	<i>See</i>
<i>Grewia bicolor</i>	<i>Sambe</i>		
<i>Khaya senegalensis</i>	<i>Jaloo</i>		
<i>Prosopis africana</i>	<i>Geleng</i>		
<i>Pterocarpus erinaceus</i>	<i>Genoo</i>		
<i>Sclerocarya birrea</i>	<i>Kuntang</i>		
<i>Tamarindus indica</i>	<i>Timbing</i>		
<i>Ziziphus mauritiana</i>	<i>Tomboron</i>		

Nous avons ressorti à ce niveau (dans les tableaux 27 et 28) les itinéraires qui ont été suivis à pied (Dialakotoba – Bransan et Bransan – Dambangkoto) ou en voiture (notamment Findi – Bouroubourou) pour apprécier la diversité végétale observable localement compte tenu de la nature du site, à proximité immédiate de la piste.

Certaines formes de pression sur les végétaux (par exemple l'émondage ou les défrichements) ou des concentrations particulières (boisements en bosquets, formations monospécifiques...) sont signalées par des remarques dans la dernière colonne du tableau.

Le souci est de décrire l'état des lieux en ce qui concerne les éléments majeurs de la diversité floristique ligneuse, dans la perspective de la pose d'une canalisation parallèle à la piste. Cependant, la rectification éventuelle du tracé de cette piste est aussi envisagée dans le cadre de cette présentation, c'est la raison pour laquelle, à chaque point d'observation de la flore, le long de l'axe Findi – Dambangkoto, l'inventaire retient les espèces à une distance située à plus ou moins 50m de part et d'autre de la piste.

Tableau 30 : Le parcours Dialakotoba – Bransan

18-janv-08	Long.	Lat.	Etat de surface	Principales espèces (selon importance relative)	Remarques
E3	820914	1477244	Limite cuirasse	Anogeissus, Cordyla, Pterocarpus, Hexalobus, Bombax, Ziziphus, Lannea, Sterculia, Stereospermum	
E5	820438	1476780	Fin cuirasse nue	Combretum glutinosum, Adansonia, Vitex	
E9	820084	1475993	Fin cuirasse nue	Strychnos, Acacia dudgeoni, Anogeissus, Cordyla, Bombax, Lannea, Combretum glutinosum, Saba, Acacia macrostachya	
E14	818806	1474240	Rupture de cuirasse	Diospyros, Anogeissus, Bombax, Cordyla, Pterocarpus, Stereospermum, Daniellia, Hexalobus, Terminalia, Piliostigma, Grewia, Pseudocedrela (jeunes), Combretum glutinosum, Ziziphus, Acacia dudgeoni, Lannea, Adansonia, Terminalia, Sterculia, Vitellaria, Tamarindus, Khaya	
E15	818619	1474119	Talweg	Khaya, Vitellaria, Anogeissus, Pterocarpus, Terminalia, Ziziphus, Saba, Acacia dudgeoni, Acacia macrostachya, Bombax, Adansonia, Dichrostachys, Ficus dicranostyla	Borassus : rare
E16	818528	1473969	Rupture de cuirasse	Combretum glutinosum, Combretum nigricans, Pterocarpus, Sterculia, Ziziphus, Cordyla, Lannea, Vitex, Acacia dudgeoni, Tamarindus, Hexalobus, Boscia angustifolia	
E17	818289	1473804	Faible versant	Combretum glutinosum, Vitellaria, Terminalia, Cordyla, Lannea, Annona, Acacia dudgeoni, Anogeissus, Strychnos, Vitex, Sterculia, Grewia, Hexalobus	
E18	817971	1473433	Faible versant	Pterocarpus, Terminalia, Acacia dudgeoni, Cordyla, Hexalobus, Combretum micranthum, Vitellaria, Grewia, Lannea, Ziziphus, Entada, Balanites	
E19	817768	1472990	Léger replat	Acacia seyal, Balanites, Ziziphus, Acacia dudgeoni, Sterculia, Hexalobus, Combretum glutinosum, Pterocarpus, Lannea	Acacia seyal (individus non émondés), Balanites (individus tous émondés)
E20	817665	1472846	Léger replat	Tamarindus, Acacia sieberiana, Anogeissus, Combretum glutinosum, Cordyla, Acacia seyal, Ziziphus, Balanites, Acacia dudgeoni, Entada, Strychnos	Tamarindus & Acacia sieberiana très nombreux
E21	817488	1472665	Faible versant	Acacia seyal, Acacia dudgeoni, Ziziphus, Balanites, Combretum glutinosum, Sterculia, Lannea, Dichrostachys	Rares : Bombax (jeunes), Piliostigma
E22	816790	1471856	Faible versant	Cordyla, Lannea (+ espèces de la série précédente)	Limite du faciès précédent (+ cultures et jachères)
E23	816706	1471488	Faible versant	Cordyla	Quelques gros sujets résiduels de Cordyla

Tableau 31 - Le parcours Dialakotoba – Bransan (suite et fin)

18-janv-08	Long.	Lat.	Etat de surface	Principales espèces (selon importance relative)	Remarques
E24	816699	1471392	Léger replat (vers bas-fonds) Traces de feux	Ziziphus (largement dominant)	Faciès ouvert, buissonnant
E25	816624	1471236	Faible versant	Acacia seyal, Acacia macrostachya, Piliostigma, Cordyla	Quelques gros sujets résiduels de Cordyla
E26	816390	1470931	Petite ravine	Terminalia, Cordyla, Piliostigma (jeunes), Pterocarpus (rare), Combretum glutinosum	
E27	816341	1470847	Petit col	Ziziphus, Combretum glutinosum	
E28	816298	1470687	Petite ravine	Combretum glutinosum, Dichrostachys, Piliostigma, Ziziphus, Cordyla, Acacia sieberiana, Acacia macrostachya, Prosopis africana (rare)	
E29	816141	1470336	Léger replat	Acacia seyal, Acacia macrostachya, Cordyla, Piliostigma, Lannea, Pterocarpus, Combretum glutinosum, Ziziphus, Acacia dudgeoni	Fourrés arbustifs
E30	815991	1470032	Dépôts argileux	Ziziphus, Acacia seyal, Piliostigma, Combretum glutinosum, Cordyla, Acacia macrostachya	Zone de dépôts argileux ; Faciès clairsemé
E31	815772	1469699	Faible versant. Traces de feux	Ziziphus, Acacia dudgeoni, Pterocarpus, Cordyla, Acacia seyal, Acacia macrostachya, Lannea, Vitellaria (rare), Bombax	
E33	815758	1469203	Défrichements et jachères	Espèces abattues : Piliostigma, Acacia dudgeoni, Ziziphus	Espèces maintenues : Pterocarpus, Cordyla, Entada
E35	815570	1468794	Champs et jachères	Espèces abattues dans les parcelles : Piliostigma, Acacia dudgeoni, Ziziphus, Acacia sieberiana	
E37	815082	1468540	Petite ravine	Piliostigma, Terminalia (rejets), Daniellia, Bombax	

Tableau 32: Le parcours Bransan – Dambangkoto

20-janv-08	Long.	Lat.	Etat de surface	Principales espèces (selon importance relative)	Remarques
PL5100	813388	1467605	Bas versant	Combretum glutinosum, Sterculia, Combretum micranthum	Pente faible
PL4800	813217	1467288	Champ	Combretum glutinosum, Pterocarpus	Terrain plat argilo-sableux
PL4500	813112	1467002	Champ	Combretum glutinosum, Combretum micranthum, Bombax, Lannea, Hexalobus, Cordyla	
PL4200	812985	1466718	Plateau cuirassé	Pterocarpus (émondé), Bombax, Combretum glutinosum, Grewia, Hexalobus, Dichrostachys, Vitex, Prosopis, Cordyla	Traces de feux
PL3900	812728	1466434	Champ	Ficus dicranostyla, Pterocarpus, Prosopis, Piliostigma, Terminalia	Pente légère
PL3600	812545	1466217	Champ	Pterocarpus, Vitellaria, Bombax	
PL3300	812553	1465907	Champ	Combretum glutinosum, Cordyla, Piliostigma, Bombax	
PL3000	812564	1465594		Combretum glutinosum, Piliostigma, Tamarindus, Lannea, Crossopteryx, Stereospermum, Combretum micranthum, Hexalobus, Acacia dudgeoni, Vitex, Sterculia, Grewia, Securidaca, Strychnos, Hymenocardia	Limite champ / brousse
PL2700	812527	1465295	Cuirasse	Bombax, Lannea, Strychnos, Prosopis, Piliostigma, Vitex, Hexalobus	Traces de feux
PL2400	812529	1464994	Cuirasse	Combretum glutinosum, Piliostigma, Vitex, Sterculia, Ziziphus, Pterocarpus, Ficus dicranostyla, Grewia, Acacia dudgeoni	Traces de feux
PL2100	812517	1464681	Cuirasse.	Combretum glutinosum, Acacia dudgeoni, Strychnos, Vitex, Piliostigma, Lannea	Boisement dense
PL1800	812548	1464366	Limite cuirasse nue	Combretum glutinosum, Bombax, Hexalobus, Cordyla, Lannea, Dalbergia, Sterculia	
PL1500	812488	1464067	Cuirasse nue	Pterocarpus, Combretum glutinosum, Prosopis, Acacia dudgeoni, Grewia, Vitex	Bosquets
PL1200	812372	1463799		Pterocarpus, Bombax, Lannea, Vitex, Strychnos, Terminalia, Sterculia	Boisement arbustif dense
PL0900	812324	1463512	Bord de la piste	Bombax, Combretum glutinosum, Pterocarpus, Terminalia, Vitex, Piliostigma, Hexalobus	Boisement arbustif
PL0300	812284	1462900		Piliostigma, Terminalia, Ziziphus, Dichrostachys, Pterocarpus, Vitex, Acacia dudgeoni, Combretum glutinosum, Acacia macrostachya, Acacia sieberiana (rare), Stereospermum (rare)	Boisement arbustif dense
PL0000	812284	1462603	Bord de la piste	Combretum glutinosum, Cordyla, Vitellaria, Ficus dicranostyla, Pterocarpus, Hexalobus, Lannea, Sterculia, Daniellia	Limite terroir villageois

Tableau 33 : Le parcours Findi – Soukounkou et Soukounkou – Bouroubourou

16-janv-08	Long.	Lat.	Etat de surface	Principales espèces (selon importance relative)	Remarques
C7	187994	1484089	Confluence	Diospyros, Mitragyna, Anogeissus, Piliostigma, Allophylus, Combretum micranthum, Dalbergia adami	Fourrés sur berge
C8	187753	1483927	Limite champ de maïs	Anogeissus, Piliostigma, Combretum micranthum	
C11	187255	1483344	Levéé alluviale	Acacia seyal, Anogeissus	Boisement arbustif
C14	185947	1481332	Défrichement	Ziziphus, Acacia seyal	
C15	185704	1481283	Champ	Combretum, Cordyla	
C16	182971	1480505	Champ	Acacia seyal,	
C17	181332	1480209	Limite terroir de Soukounkou		
C19	180283	1479253		Combretum, Cordyla,	

4.2.7 La présence de troupeaux transhumants

Dans la première moitié de la saison sèche (janvier), il a été possible d'observer chaque jour, à proximité de la piste exclusivement, la présence de troupeaux de transhumants provenant du Nord-Est du Sénégal. Ces troupeaux sont constitués majoritairement de moutons ; quelques chèvres et ânes complètent l'ensemble. Il ne nous a été donné d'observer un troupeau de bovins métissés (diakoré) qu'à une seule occasion près de Soukounkou (F2).

Tableau 34: Données géo référencées et datées troupeaux transhumants observés

15-janv-08	Long.	Lat.	
B22	181637	1480168	Troupeau transhumant
B23	182675	1480440	Acacia seyal (peuplement intact)
B25	184267	1480791	Acacia seyal (peuplement intact)
B26	185520	1481212	Troupeau transhumant
B27	186313	1481377	Troupeau transhumant
S1	184220	1480768	Abattis (Acacia seyal)
S2	183829	1480700	Abattis (Acacia seyal)
S3	183577	1480643	Abattis (Acacia seyal)
S4	183414	1480590	Abattis (Acacia seyal)
S5	183184	1480511	Abattis (Acacia seyal)
S6	182934	1480494	Abattis (Acacia seyal)
S7	182663	1480441	Abattis (Acacia seyal)
S8	182482	1480369	Abattis (Acacia seyal)
S9	182144	1480299	Abattis (Acacia seyal)
S10	181285	1480204	Abattis (Acacia seyal)
S11	181004	1480038	Abattis (Acacia seyal)
S12	180689	1479497	Abattis (Acacia seyal)
S13	179479	1478763	Abattis (Acacia seyal)
S14	179138	1478460	Abattis (Acacia seyal)
S15	178915	1478291	Abattis (Acacia seyal)
S23	817413	1472616	Abattis (Acacia seyal)
S24	815630	1468866	Abattis (Acacia seyal)

16-janv-08	Long.	Lat.	
C2	179392	1478639	Troupeau transhumant
C4	182319	1480314	Troupeau transhumant
C5	183327	1480549	Troupeau transhumant
C6	183554	1480642	Troupeau transhumant
C12	186817	1482082	Troupeau transhumant
C13	186297	1481377	Troupeau transhumant
C18	180879	1479788	Troupeau transhumant

17-janv-08	Long.	Lat.	
D2	815564	1468796	Troupeau transhumant
D23	182883	1480474	Troupeau transhumant
D24	183335	1480542	Troupeau transhumant
D26	184315	1480823	Troupeau (vaches locales)
D28	178021	1477323	Troupeau transhumant
D30	178537	1477801	Troupeau transhumant
D33	816051	1470207	Troupeau transhumant

18-janv-08	Long.	Lat.	
E1	816014	1470135	Troupeau transhumant
E2	817819	1473071	Troupeau transhumant
E34	815669	1468899	Troupeau transhumant

19-janv-08	Long.	Lat.	
F1	815552	1468785	Troupeau transhumant
F2	183481	1480627	Troupeau (vaches diakoré)
F21	178691	1496661	Troupeau transhumant
F44	809560	1505724	Troupeau transhumant
F45	809507	1505772	Troupeau transhumant
F56	801869	1509779	Troupeau transhumant
F58	823303	1495819	Troupeau transhumant
F61	180855	1479753	Troupeau transhumant

20-janv-08	Long.	Lat.	
G21	185954	1476458	Bergerie
G31	184458	1480887	Troupeau transhumant
G32	821358	1477504	Troupeau transhumant
G33	812544	1465300	Troupeau transhumant

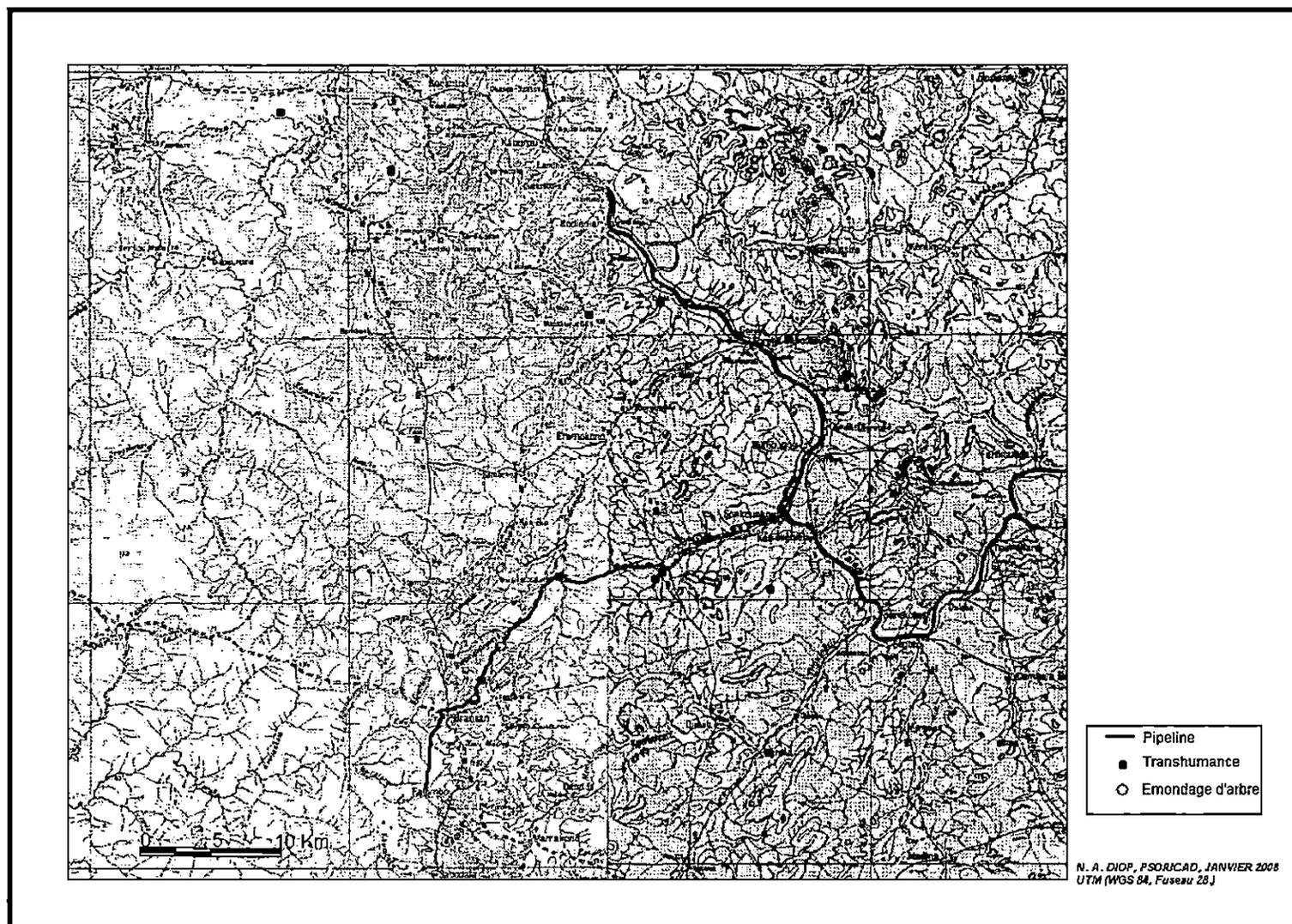
Etant donné la grande mobilité des transhumants et le temps d'observation assez court (6 jours), les éléments repérés ici ne sont pas réellement significatifs de l'importance des troupeaux de passage dans la zone. Les déplacements de la mission sur l'axe Diabougou – Sadatou et Kégnékégnébanding – Khossanto révèlent une présence de troupeaux, à cette époque, bien au-delà de l'axe Soukounkou - Bransan. Ces éléments d'observation sont cependant illustratifs du fait que le tracé du pipeline recoupe effectivement certains axes de transhumance localisés schématiquement au Sud-Est du Sénégal, entre le Niokolo-koba et la Falémé.

La question du pastoralisme en association avec la réalisation de la conduite d'eau envisagée par SMC est très importante car les circuits de déplacement des troupeaux tiennent compte d'une certaine proximité avec le cours de la Falémé dont ils ne s'éloignent en règle générale que de dix à quinze kilomètres de façon à assurer un abreuvement quotidien des animaux ou au moins tous les deux jours.

Il n'est pas étonnant, dans ces conditions, que la plupart des troupeaux transhumants rencontrés au cours de la mission de terrain se situent plutôt dans l'espace entre Bouroubourou et Soukounkou. Dans le secteur localisé plus à l'Ouest, les troupeaux rencontrés à Dialakotoba et Bransan dépendent évidemment des forages existants ; ils exploitent aussi les retenues d'eau mises en place récemment par SMC à Sabodala.

Cette réalité indique un enjeu que la construction d'une conduite d'eau peut exacerber. Des tentatives ponctuelles de percement de la tuyauterie par les bergers ne sont pas à exclure, pour satisfaire au passage des besoins d'abreuvement de leurs troupeaux. Cela conforte, pour limiter le risque, la décision d'enterrer la conduite même si cela ne met pas totalement l'entreprise à l'abri de surprises désagréables.

Figure 33: Troupeaux transhumants rencontrés (du 15 au 20 janvier 2008) et zones d'abattage de certains Acacia



4.3. Environnement socio-économique

Le projet a la particularité de s'étendre sur des circonscriptions administratives et des collectivités locales différentes. En effet, le parcours du pipeline long de 40 km est à cheval sur deux Sous-préfectures et deux communautés rurales qui n'appartiennent pas au même département, en l'occurrence la Sous-préfecture de Goudiri (département de Bakel) qui englobe la Communauté Rurale de Sadatou et la Sous-préfecture de Saraya (département de Kédougou) qui englobe la Communauté Rurale de Khossanto.

Plus précisément, du Nord au Sud, le pipeline intéresse la CR de Sadatou sur une longueur d'environ 12 km alors que le reste (environ 28 km) est dans la CR de Khossanto ; par ailleurs s'agissant des localités situées sur le tracé prévu du pipeline, sur les cinq recensées, seules deux appartiennent à Sadatou : le village de Sounkougou et le hameau Bouroumbourou du village de Diyabougou.

Cet état de fait a eu pour conséquence de rendre difficile la collecte des données de terrain par rapport au temps mis et par rapport à l'accessibilité des informations. Mais surtout la principale difficulté est que pour la CR de Sadatou, aucun document n'est disponible ; ce qui n'est pas le cas pour la CR de Khossanto dont le PLD datant de 2002 a été élaboré par le cabinet GERAD, ancien Opérateur Partenaire Privé du PNIR.

C'est donc dans ce contexte qu'il faudra comprendre la méthodologie de collecte et l'analyse des données de cette étude sur le plan socio-économique.

Par ailleurs dans cet ordre d'idées, la nature du projet fait que, des données ciblées surtout sur les localités sont plus pertinentes que les données globales sur la CR ou la Sous-préfecture. De ce fait, la méthodologie adoptée a permis de contourner ces difficultés.

4.3.1. Démarche méthodologique

La méthodologie est basée sur l'administration de guides d'entretien élaborés suivant la situation géographique du village par rapport à la Falémé, la visite de terroirs et des finages villageois le long de l'axe du tracé du pipeline, l'observation et des interviews individuelles de personnes-ressources ciblées pour leur représentativité, mais aussi sur la recherche documentaire.

- Les guides d'entretiens : ils sont au nombre de deux dans la mesure où nous avons noté deux catégories de villages parmi ceux qui nous intéressent dans cette étude : les villages situés dans la zone de pompage, sur la Falémé (Sounkougou, Kénikéniébanding, Diyabougou) et les villages assez éloignés de ce cours d'eau (Bouroumbourou, Dialakotoba, Bransan, Faloumbo et Dambankoto) ; pour les premiers nous avons soumis le guide d'entretien (A) et pour les autres c'est le guide d'entretien (B) qui a été utilisé (Cf. Annexe 7 Guides d'entretien). Ces guides ont été soumis à une assistance composée du Chef de village (ou de son représentant), des notables, des jeunes, des femmes et de personnes-ressources, lors de réunions villageoises convoquées à cet effet.
- La visite de terroirs et de finages villageois : cette activité s'est déroulée sur l'axe du pipeline dans une bande large de 100 à 150 mètres ; le résultat était de pouvoir identifier l'utilisation des terres englobant l'emprise du tracé prévu du pipeline et de comprendre la logique d'occupation des sols.
- Les interviews individuelles : c'est dans le cadre de ces interviews que des discussions ont eu lieu avec les responsables de jeunes (présidents de groupements de jeunes), de femmes (présidentes de GPF), les autorités administratives locales (Sous-préfet de Saraya et chefs de villages), les élus locaux (Présidents ou Vice-présidents de Conseil Rural), les instituteurs et les infirmiers (ICP).
- La recherche documentaire : le document de référence dans ce domaine est constitué par les PLD des différentes Communautés Rurales ; mais également nous avons consulté les données de la SMC contenues dans les différentes études du milieu (Cf. Annexe 1 Bibliographie).

4.3.2. Description du contexte socio-économique du projet

Le projet de pipeline de la SMC va être mis en œuvre dans un espace géographique et socio-économique contrasté dans la mesure où deux communautés rurales sont concernées avec des systèmes de production socio-économiques différents.

En effet le point de pompage retenu est situé sur la Falémé à un endroit où la Communauté Rurale de Khossanto n'a pas de frontière avec cet affluent du fleuve Sénégal. Cependant au sud de ce point, c'est-à-dire au nord-est de la CR, la Falémé borde Khossanto sur une longueur de 50 km (PLD de Khossanto page 13).

La Communauté Rurale de Khossanto qui est l'une des trois communautés rurales de l'arrondissement de Saraya est limitée :

- au nord d'une part, par les communautés rurales de Sadatou et de Bani Israel et de l'autre, par le Parc National du Niokolo Koba (nord-ouest) ;
- au sud par la Communauté rurale de Saraya ;
- à l'ouest par la Communauté rurale de Tomboronkoto de l'arrondissement de Bandafassi ;
- et à l'est par la Communauté rurale de Missirah Sirimana.

En ce qui concerne la zone d'influence directe du projet, seules les communautés rurales de Sadatou et de Khossanto sont polarisées.

Plus précisément, pour la première Communauté rurale, les villages de Diyabougou et Sonkounkou sont concernés parce qu'ils abritent l'endroit appelé « Findi »², lieu choisi pour installer la station de pompage sur la berge du point de prélèvement.

Quant à la Communauté Rurale de Khossanto, du nord au sud nous notons la présence des villages suivants : Kéniékéniébanding, Dialakotoba, Bransan, Faloumbo (Dambankoto).

4.3.2.1. La dynamique organisationnelle

La dynamique organisationnelle des villages de la zone du projet répond à un certain nombre de préoccupations et de facteurs handicapants qui caractérisent cet espace géographique. En effet nous sommes dans l'une des régions les plus pauvres du Sénégal avec comme indices principaux :

- Le sous-équipement voire l'absence d'équipements de travail pour l'agriculture ; les rares instruments sont les petites charrues (« oussines ») aratoires rudimentaires vétustes, tirées par des bœufs ou des ânes ;
- Les rares sols arables sont lourds et argileux et nécessitent, pour leur mise en valeur, un labour profond avec une traction animale ou rarement motorisée ;
- La faiblesse des superficies emblavées pour les différentes cultures (qui est la conséquence du point précédent) à cause du manque de moyen consécutif au niveau de pauvreté
- La persistance de certaines formes d'économie de subsistance comme l'autoconsommation des produits de cueillette, de chasse et de pêche, mais également des récoltes ;
- L'enclavement des villages (même certains villages parmi les plus anciens qui ont plus d'un siècle d'existence n'ont pas de piste d'accès carrossable) ; ces villages sont coupés du reste du monde en hivernage sur une période de 5 mois souvent
- L'absence totale de partenaires au développement (ONG, projets et ou programmes), les rares programmes présents sont ceux axés sur l'hydraulique villageoise et qui ont consisté à créer un forage pour diminuer l'utilisation des eaux de la Falémé pour l'alimentation en eau potable des populations

Face à ces difficultés, la réponse des villages repose sur une dynamique endogène d'organisation de la frange la plus significative de la population, c'est-à-dire, les jeunes (garçons et filles) et les femmes (mariées encore valides). C'est ainsi que dans tous les villages, on note la présence de groupements de jeunes dont la signification des noms trahit cette volonté de se débrouiller localement en fonction des moyens du bord.

En effet, on note cette constante qu'il s'agisse :

- De « binkadi », le nom d'un groupement de femmes à Sounkounkou, qui veut dire l'union des forces pour le travail, de « sounafa »³ ou de « yérédiya »⁴, deux associations de jeunes de la même localité, l'objectif est unique et consiste à unir les forces pour faire des prestations de services payantes à la demande des nécessiteux qui ont des champs et n'ont pas de bras ou de moyens pour les exploiter ; cependant, il n'est pas aussi rare de constater que ces groupements possèdent leur champ propre (un hectare), attribué par le chef de village, qu'ils cultivent pour avoir des revenus tirés de la vente des récoltes ou pour avoir un stock d'aliment de soudure à la portée de tout membre et de tout chef de

² Findi vient du mot malinké « fimaa » qui veut dire noir ou sombre, par allusion à la couleur des eaux de la Falémé qui étaient noires il y a quelques décennies à ce niveau ; c'est également l'un des rares points où la rivière (Falémé) est très profonde (12m environ).

³ Mot malinké signifiant l'intérêt du village

⁴ Yérédiya veut dire association aux activités diversifiées

famille qui pourront éventuellement en emprunter ; toutefois à Sounkougou, pour les groupements de jeunes toute personne peut emprunter sur les récoltes de l'association alors que pour les GPF, seules les membres peuvent y accéder.

- De « gnassouma » signifiant progrès ou de « binkadi », deux GPF et de l'unique association de jeunes de Bouroumbourou, on retrouve les mêmes objectifs avec cette fois un objectif particulier pour ce hameau qui est de réunir les fonds nécessaires pour verser la contrepartie afin d'obtenir un forage ;
- De « béncouta », de « kawral » signifiant tous deux l'union et de « larnéya » renvoyant à la confiance qui sont les trois GPF de Dialokotoba et des deux ASC de jeunes, il y a toujours la constante de l'objectif de créer un cadre de solidarité et d'entraide pour subvenir aux besoins prioritaires du village
- Du groupement des jeunes et du GPF de Diyabougou (qui gère un moulin à mil payé par les fils du village émigrés en Europe) dont les activités tournent autour de la réalisation de prestations de services (désherbage, labour, défrichage de champs, moisson).
- Des groupements de Bransan ou de faloumbo plus structurés et appuyés par une ONG appelée « la lumière »
- A côté de ces groupements qui sont fondés sur les classes d'âges ou sur le genre, il y a certaines associations corporatives parmi lesquelles les groupements de pêcheurs constituent la forme la plus éloquente.

Cependant, le motif de création de ces organisations reste le même : s'associer pour être plus fort et plus efficace et avoir des moyens financiers et matériels que les initiatives individuelles n'auraient pas permis d'avoir.

4.3.2.2. L'occupation et la répartition des sols

L'occupation des sols dans la zone du projet répond en général à une logique d'une économie rurale agropastorale de subsistance. En effet, les sites des villages sont choisis en fonction de la nature des sols. Ainsi tous les villages sont bâtis sur des terres où les sols sont argileux et profonds par opposition aux sols latéritiques ou cuirassés qui sont peu évolués, et à proximité des champs de maïs ou de manioc qui sont en fait les champs de case. Ces champs sont souvent clôturés en lattes de bambou pour les protéger de la divagation des animaux mais surtout pour l'importance accordée à la culture du maïs qui est la base de l'alimentation locale. Ces champs sont les seuls à connaître un apport en fumier par l'épandage de bouse de vache ou par le parcage des troupeaux en saison sèche dans les champs à cultiver. Donc on remarque ici une volonté d'accorder la priorité à l'autosuffisance alimentaire au sens de production et de disposition d'un stock de vivres satisfaisant au moins les besoins de la communauté.

Au même moment, les champs de mil (sorgho) sont relégués au second plan de la carte des cultures, et les champs d'arachide (culture de rente) à l'arrière-plan. C'est ainsi que les champs de mil et d'arachide sont les plus éloignés du village avec un accès plus difficile et sont en plus dispersés à l'intérieur de la brousse au gré de la nature du sol ; car il y a dans cet espace la latérite et des sols rocailloux.

Les conséquences de cette logique d'occupation des sols pour le projet de pipeline sont qu'à mesure que l'on s'approche des villages, les sols prendront de plus en plus de valeur parce que les terres accotées aux habitations sont intensément cultivées (elles ne font pratiquement pas l'objet de jachère) tandis que les parties éloignées du finage villageois sont souvent laissées en jachère entre 3 ans et 7 ans voire abandonnées par leur propriétaire.

Il faut aussi noter que bien qu'il y ait une ligne de démarcation nette entre les différents finages des villages, nous sommes également en présence de finages ouverts. En d'autres termes, le cheptel d'un village n'est pas exclu du finage d'un autre village, à la limite des finages, il y a souvent un enchevêtrement des champs dû au fait qu'il y a des prêts de champs entre villages.

4.3.2.3. La situation de l'emploi

La caractéristique principale de l'emploi est que toutes les activités productives des populations sont temporaires, c'est-à-dire limitées dans un intervalle de temps relativement court.

En effet l'agriculture, la principale activité employant la presque totalité de la population active, est essentiellement pluviale ; elle est confinée aux cultures céréalières comme le mil sorgho et le maïs, et aux

cultures de rente telles que l'arachide et le coton ; le coton est toutefois en recul car, pour les populations, sa culture demande beaucoup d'efforts qui ne sont pas récompensés surtout ces dernières avec la mauvaise pluviométrie ; c'est pour cela qu'un villageois de Bouroumbourou (village qui a abandonné le coton) a déclaré que la culture du coton a failli les affamer du fait que les cultures vivrières ont été quelque peu délaissées à son profit. Ainsi on peut dire que l'agriculture n'occupe pendant 5 mois la totalité de la population active. Au demeurant, malgré le potentiel important d'actifs qu'elle engage, l'agriculture reste dans sa forme de subsistance dans la mesure où elle ne dégage pas un surplus commercialisable (plus de 80% de la production vivrière est autoconsommée).

Selon les déclarations des populations, le déficit vivrier est endémique du fait que les récoltes ne couvrent plus les besoins en nourriture ; des activités comme l'orpaillage, les prestations de services (défrichage), la pêche, l'exploitation des ligneux (fabrication de claies en bambou) permettent de combler ce déficit.

Nous sommes en présence d'une économie rurale qui n'est pas tout à fait marchande. D'ailleurs pour qu'une culture de rente comme le coton puisse percer dans cette zone il a fallu beaucoup d'effort de vulgarisation et d'incitation à la SODEFITEX.

Cette réalité peut aussi être appréhendée avec le type d'assolement qui prévaut dans ces villages. En d'autres termes, les champs les plus fertiles où le sol est argileux et engorgé de matières organiques, sont réservés à la culture du maïs qui est l'aliment de base des populations locales ; alors que les champs les plus rocailleux, les plus éloignés du village, où le défrichage est sommaire et où la latérite est présente, il est cultivé l'arachide. La logique de cet assolement est que plus la culture constitue une source d'aliment de base, plus sa localisation est à proximité des habitations (cf. section sur l'occupation des sols).

La culture de l'arachide souffre de ce handicap majeur parce qu'en plus de l'état des sols pauvres où elle est effectuée, les terres les plus amendées avec la fumure organique sont celles du maïs et du sorgho dans une moindre mesure.

Dans ces conditions, l'agriculture ne constitue pas une source d'emplois pérenne et productive au sens de génération de valeur ajoutée pour la jeune main-d'œuvre des villages qui a besoin de créer un surplus pour investir.

L'élevage quant à lui aurait pu jouer un rôle moteur dans ce contexte au vu des potentialités énormes de la zone qui sont :

- Une immensité des pâturages qui fait qu'ici, malgré les feux de brousse, on n'a pas besoin de faire de réserves de fourrage pour le bétail
- La capacité de résistance (rusticité) des races locales du cheptel (il est presque impossible de voir des carcasses de bovin gisant sur le décor) alors que le suivi sanitaire est quasi inexistant.

Cependant, cet élevage est confronté malgré ces atouts à des facteurs bloquants comme le vol de bétail, l'objectif qui lui est consigné et son caractère extensif et traditionnel. En effet, les bovins (qui constituent plus de la moitié du cheptel) sont surtout appréciés pour leur rôle social dans la mesure où tout prétendant à un mariage dans ce « pays » malinké est astreint de procurer à sa future épouse 5 à 6 vaches en plus d'une somme pouvant aller jusqu'à 150 000 francs CFA.

En fait, l'élevage emploie très peu d'actifs et ceux qu'ils emploient ne travaillent qu'en hivernage. Si bien qu'avec la concurrence des cultures, une faible portion est affectée à la surveillance des animaux. Cette situation très peu reluisante de l'emploi au niveau de ces deux secteurs favorise la montée de l'engouement pour le travail salarié au niveau des nouvelles sociétés minières qui s'installent progressivement.

Ainsi des activités comme l'orpaillage dans des sites réputés comme Tenkhoto, la pêche, l'artisanat et des attitudes enclines à l'exode en ville (Kédougou, Bakel, Tambacounda, Dakar, Kaffrine) sont délaissées au profit de la recherche, vaille que vaille, d'un emploi hypothétique dans ces compagnies minières. Les jeunes se fixent maintenant au village pour guetter le moindre emploi salarié, surtout que par rapport à la moyenne générale, ces sociétés leur offrent des revenus très encourageants par rapport à leur qualification. Ainsi les villages les plus proches de ces sociétés (Sabodala, falumbo, Dambankoto, Bransan) sont transformés en localité de transit et en dortoirs pour ces jeunes venus de partout pour chercher du travail.

Ainsi, au niveau des villages de la Falémé (Diyabougou, Sounkoukou et Kénikéniébanding), la société AXEMIN est le principal débouché pour la main-d'œuvre locale cherchant un emploi temporaire ou un contrat de travail. Aux abords de Sabodala, la SMC et OROMIN jouent ce rôle pour les villages de Falumbo, Bransan, Dlalakotoba.

Dans tous ces villages les jeunes parviennent à décrocher des emplois temporaires (journaliers et contractants à durée limitée).

Si bien qu'on peut dire que la situation de l'emploi s'est améliorée permettant d'assister à un retour de jeunes vers leur village d'origine où ces opportunités existent.

Cependant, cette situation peut créer une désillusion si les sociétés minières ne parviennent pas à répondre aux attentes de cette main-d'œuvre locale pleine d'espoir en les employant. Mais la solution (durable) résidera dans la création de nouvelles opportunités au sein des villages axées sur la mise en valeur des potentialités énormes de ces villages :

- Le développement de l'apiculture ;
- L'appui à l'artisanat local, dont les produits (bambou et bois d'œuvre) sont très appréciés des villes
- L'aménagement de périmètres maraîchers équipés en matériels adéquats pour les jeunes
- L'embouche bovine.

En fait, il s'agira pour ces sociétés d'identifier les créneaux porteurs dans lesquels les jeunes du village vont s'engager pour créer la valeur ajoutée indispensable à leur épanouissement.

C'est en cela que l'amélioration de la piste Sounkougou-Dambankoto et de bien d'autres va favoriser la productivité de ces créneaux dans la mesure où cet espace sera plus ouvert et plus connecté à ses marchés extérieurs potentiels et donc à un ensemble économique plus intéressant.

Les activités socio-économiques dépendant de la Falémé

Dans ce cadre on peut identifier les catégories d'activités suivantes:

- La pêche artisanale
- Le maraîchage
- L'agriculture de crue-décrue de la Falémé
- L'orpaillage
- Le transport de passagers

La **pêche artisanale** : c'est l'activité qui doit entièrement sa raison d'être à la Falémé ; par conséquent elle se pratique uniquement dans les villages riverains de la Falémé qui est l'unique cours d'eau permanent de la zone, Sounkougou, Diyabougou et Kénikéniébanding ; la pêche est exclusivement masculine et engage les jeunes et les adultes des villages précités ; à Sounkougou, on peut dénombrer 25 pêcheurs qui utilisent soit la ligne, soit le filet ; selon un pêcheur de ce village, quand la période est propice, un pêcheur peut avoir jusqu'à 50 kg de poisson par jour ; les journées de pêche peuvent durer jusqu'à dix heures (entre 15 h à 00 h) ; il ya même des pêcheurs qui pratiquent au petit matin ; au village de Kénikéniébanding, on ne note que la présence de deux pêcheurs qui sont actifs uniquement en saison sèche, occupés qu'ils sont en hivernage par le travail aux champs ; cependant on peut penser que de l'autre côté de la Falémé (rive droite) où se trouve le village malien Kénikéniéba qui est plus grand, il y a un nombre plus important de pêcheurs ; au demeurant, en matière de pêche, Diyabougou est sans doute le village le plus dynamique par le nombre de pêcheurs engagés (50 pêcheurs sur une population totale de 800 habitants) et par leur organisation dans la mesure où il y a trois groupements de pêcheurs comptant chacun une dizaine de membres qui ont opté de réunir leurs moyens et leurs forces pour mieux tirer profit de leur activité ; le produit de la pêche est destiné au marché local constitué d'abord du village lui-même et des autres villages environnants ; toutefois l'écoulement du poisson se heurte au handicap le plus partagé de la zone : l'état des routes d'accès ; si bien que les possibilités de gagner des revenus sûrs et permanents sont réduites au profit de l'autoconsommation ; car il n'est pas rare de voir un pêcheur consommer une partie de ses poissons et donner gratuitement l'autre partie à ses voisins ou parents faute d'acquéreurs sur le marché ; on est aussi dans une zone où les « loumas »⁵ sont inconnus.

Le maraîchage est une autre activité intimement liée à la Falémé, qui se pratique sur les berges du cours d'eau par les femmes quand les champs ne sont pas étendus et par les hommes quand nous sommes en présence de surfaces importantes ; en d'autres termes, les femmes investissent les petites portions de berge dispersées le

⁵ Le Louma est un marché hebdomadaire qui est la principale occasion pour les villageois de trouver une gamme variée de produits de première nécessité de la ville et d'écouler leurs produits agricoles.

long du cours d'eau, tandis que les hommes font des aménagements sur les flancs des berges présentant le paysage des cultures étagées ; ceci est surtout notoire dans le village malien de Kénikéniéba séparé de Kénikéniébanding de quelques dizaines de mètres par la Falémé ; c'est pourquoi ce village est fréquenté en saison sèche par les jeunes de Kénikéniébanding qui y vont pour faire le maraîchage, les terres de maraîchage y étant plus étendues ; le principal problème de ce maraîchage est qu'il est pratiqué avec des outils rudimentaires dans la mesure où ce sont des seaux que les femmes utilisent pour arroser leurs terres quand les hommes se contentent d'arrosoirs manuels vétustes ou de seaux ; pour les femmes, l'objectif est de produire d'abord des légumes (aubergine amère dite « diakhatou, gombo, haricot et oignons) pour son propre ménage et de mettre sur le petit marché du village (sur les étals) le reste que les autres femmes pourront acheter ; les hommes qui produisent plus visent les marchés plus éloignés et plus intéressants que sont Sadatou, Khossanto, Kayes etc...

L'agriculture de crue-décrué : elle se fait occasionnellement au gré de la pluviométrie ; elle dépend plus de l'abondance des pluies et n'est possible qu'au moment d'une crue sur la Falémé avec un débordement des eaux ; car il faut considérer que dans cette partie de la Falémé, la berge est à plus 8 mètres du niveau d'étiage de la rivière ; selon les villageois de Sounkougou, la dernière crue exceptionnelle remonte à 2001 et en moyenne, on peut noter deux à trois crues de ce genre sur une décennie ; ces crues durent en moyenne quinze jours et détruisent toutes les cultures pluviales à proximité du cours d'eau (riz, maïs, manioc) ; après retrait des eaux de crue, les villageois exploitent les terres encore humides pour de nouvelles cultures (gombo, oignons, manioc...) ; la fonction qu'on peut attribuer à cette agriculture de crue-décrué est qu'elle permet d'améliorer la situation alimentaire du village même si elle détruit des cultures car les possibilités d'emblavement qu'elle offre sont plus importantes que ses effets négatifs.

L'orpaillage est une activité dont le champ géographique est dispersé ; en d'autres termes, il faut distinguer l'orpaillage qui se fait dans le lit de la Falémé en période d'étiage de celui qui se fait au niveau des sites situés dans les terroirs des villages ; par les actifs engagés, ces deux types d'orpaillage diffèrent également puisque l'orpaillage dans la rivière est le fait des femmes, alors que l'autre est pratiqué par les deux sexes ; l'orpaillage est une activité séculaire bien adoptée par les populations locales auxquelles il procure des revenus d'appoint importants leur permettant de « joindre les deux bouts » quand l'hivernage est déficitaire ; c'est une activité qui contribue efficacement à la sécurité alimentaire.

Le transport de passagers est une fonction importante de la Falémé dans la mesure où quand en hivernage les villages riverains sont coupés du reste du monde à cause de l'impraticabilité des pistes, ce cours d'eau devient la seule voie de communication ; c'est ainsi que chaque village riverain a ses pirogues pour le transport de personnes en plus des pirogues qui servent à la pêche ; ces pirogues leur permettent aussi de regagner les autres villages de l'autre rive au Mali où ils ont souvent des parents proches et où ils peuvent trouver du travail ou des marchandises diverses (on nous dit même qu'il est fréquent de les voir aller jusqu'à Kayes distant de quelque 160 km après la traversée en pirogue).

4.3.2.4. La mobilité des populations locales

Cette mobilité peut être appréhendée par rapport à la période considérée et par rapport aux raisons qui sont à la base.

La période de mobilité : elle se limite en saison sèche puisqu'en hivernage dès que les pluies s'installent, les routes deviennent impraticables même avec le moyen de locomotion le plus pratique qui est le vélo. Ainsi, de juillet à fin septembre il devient impossible de passer par la route pour se rendre dans un autre village.

Les raisons de la mobilité : L'analyse du tableau permet de cerner les principales raisons qui sont à la base des motifs de déplacements des villageois dans leur voisinage. En effet ce tableau montre que les relations sociales entre ces villages sont très développées et intenses. Cela est dû aux liens de parenté que leurs

populations partagent. Ce qui est corroboré par l'origine des fondateurs de certains villages : à titre d'exemple, les fondateurs du village de Kénikéniébanding, viennent en partie de Bouroumbourou, en partie du Mali.

Une autre raison importante qui explique certains déplacements est le commerce ; sur ce plan les axes qui mènent vers les villages qui ont des infrastructures commerciales (boutiques, boulangeries) comme Bransan, Diyabougou, Sabodala, Faloumbo, sont très fréquentés.

La position géographique du village explique aussi en grande partie sa densité de fréquentation ; ainsi, Sounkougou, Kénikéniébanding, Bransan, Dialakotoba et Diyabougou constituent des références.

La santé qui constitue un casse-tête pour les populations est également un motif de déplacement surtout vers les grandes localités éloignées possédant des structures sanitaires d'un niveau acceptable comme Laminia et Khossanto.

A l'opposé, les aspects religieux sont en net retrait du fait que dans les villages principaux, il y a souvent une grande mosquée (Sounkougou, Diyabougou, Bransan), et que les cérémonies religieuses sont célébrées à l'intérieur des villages (ici le phénomène de « gamou » ou de « magal »⁶ n'est pas connu) même s'il y a des villages religieux comme Laminia qui ont des marabouts.

Les aspects administratifs sont logés à la même enseigne puisque l'éloignement des chefs-lieux de CR et des sous-préfectures ne facilite pas les déplacements dans ce cadre (Sadatou est à plus de 60 km, Khossanto à plus de 30 km, Saraya à plus de 60 km...)

Toutefois, il y a une nouveauté dans la mobilité des personnes qui vient s'ajouter ces formes traditionnelles de déplacement : le déplacement des jeunes vers les villages situés à proximité des compagnies minières.

Les différents moyens de locomotion identifiés sont :

- La marche à pied : c'est un moyen qui est très partagé, il est surtout utilisé pour les distances courtes et moyennes (entre 1 à 15 km) par les personnes moins jeunes et les femmes.
- Le vélo : c'est le moyen de locomotion par excellence de la zone ; c'est pourquoi même dans les petites localités comme Bouroumbourou, on peut trouver plus d'une dizaine d'unités ; le vélo sert à parcourir de longues distances (plus de trente kilomètres), à évacuer des malades qui peuvent tenir sur la selle (même les femmes sont transportées à vélo par des jeunes) et à transporter de la marchandise (des sacs de denrées alimentaires de 50 kg sont convoyés souvent par vélo). Les lourdes marchandises achetées à Kédougou sont convoyées par auto jusqu'à des villages comme Bransan, Khossanto ou Sabodala, puis portées par vélo vers les villages de l'intérieur où les camionneurs refusent de se rendre.
- La charrette : elle est souvent tirée par des ânes, très rarement par des chevaux ; elle sert surtout à l'évacuation des malades fatigués vers les postes de santé éloignés (khossanto, Laminia...)
- La moto : c'est un moyen de déplacement émergent, introduit à la faveur de la venue des sociétés minières (qui distribuent des revenus relativement substantiels à la main-d'œuvre locale) et des revenus de transfert envoyés par les émigrés ; c'est un moyen très prisé par la jeunesse, qui, en attendant l'arrivée des automobiles, permettent de réduire le temps de déplacement dans ces pistes cahoteuses.

⁶ Ce sont des cérémonies religieuses commémoratives entraînant le déplacement de fidèles vers des localités religieuses

Chapitre 5 : Identification et analyse des impacts

5.1. Les impacts positifs potentiels

1. Le désenclavement de tous les villages qui sont situés sur l'axe du pipeline avec la construction / réhabilitation de la piste Sounkougou-Dambankoto longue de 40 km environ ;
2. L'amélioration de l'état de la piste qui aura les conséquences positives suivantes :
 - 2.1. L'accessibilité des villages en toute saison;
 - 2.2. Franchissement des grands talwegs par la piste ;
 - 2.3. L'amélioration de la prise en charge des malades qui seront évacués plus facilement et plus rapidement vers les structures de santé plus spécialisés, quelque soit la saison ;
 - 2.4. Une circulation plus facile des biens et des personnes (fluidité des échanges) ;
 - 2.5. L'ouverture des villages et leur intégration dans un espace économique plus large et plus moderne ;
 - 2.6. La facilitation de l'écoulement des produits locaux (artisanaux, halieutiques, agricoles, forestiers) ;
 - 2.7. L'accès à de nouveaux produits indispensables au bien-être des populations ;
 - 2.8. La facilitation des rapports entre ces villages et leur tutelle administrative.
3. L'appui du promoteur du projet (SMC) dans la résolution des problèmes d'eau des villages par la mise en place de puits-forages pour les petites localités dont la taille de la population est inférieure à 500 habitants et de forages motorisés pour les gros villages (plus de 500 habitants) ; ce qui aura pour conséquence de :
 - 3.1. Diminuer les maladies hydriques de façon sensible comme actuellement à Sounkougou, Diyabougou où les forages ont permis de réduire la prévalence des maladies liées à la consommation des eaux de la Falémé ;
 - 3.2. Réduire le contact permanent des femmes et des enfants avec les eaux de la Falémé
 - 3.3. Alléger la corvée d'eau des femmes pour qu'elles puissent être plus présentes sur des activités plus productives ou se reposer plus fréquemment.

Les mesures proposées pour optimiser les retombées positives du projet

4. Adopter une approche participative dans l'appui au développement local. Ceci permettrait d'intervenir dans les domaines où les populations ont besoin de coup de pouce pour améliorer leur quotidien.
5. Mettre en œuvre des projets leur hauteur afin qu'à la fin du projet, les populations puissent être autonomes.
6. La piste Sounkougou-Dambankoto ayant deux fonctions - permettre la surveillance des installations par les services de la SMC et désenclaver les villages riverains. Il s'agit de concilier les deux fonctions de la piste pour que les populations puissent en tirer le maximum de bénéfice ; ainsi dans le cas où le tracé du pipeline contourne les sites des villages, il faudra construire une bretelle desservant les villages concernés ; aussi, la piste doit être construite de sorte à permettre sa praticabilité (à pied, par charrette, par vélo et par automobile) en toute saison surtout au niveau des talwegs (dépressions ou points critiques).

5.2. Les impacts négatifs potentiels

La mise en œuvre du projet, à savoir la réalisation et la mise en opération de la conduite d'eau, de la piste carrossable et de la base - vie devant abriter une vingtaine de personnes, aura des répercussions sur les cadres biophysique et socio-économique, que le promoteur devra prendre en charge pour un fonctionnement durable.

5.2.1. Les impacts potentiels pendant la phase de construction

5.2.1.1. Sur le cadre biophysique

1. L'aménagement du tracé du pipeline nécessitera des opérations de débroussaillage et d'enlèvements de pieds d'arbres présents sur l'axe identifié. Ce défrichage concernera l'axe de passage pour la piste et la conduite d'eau. Cet impact sera de faible importance dans la mesure où il sera limité dans l'espace de

l'emprise du projet, soit environ 4 mètres. La piste existant déjà, les voies de contournement et les zones d'établissement des installations annexes (base – vie, machineries) constitueront les sites à défricher d'une manière conséquente, parmi lesquels aucune espèce à caractère endémique n'a été observée.

Bien qu'aucun inventaire exhaustif n'ait été réalisé à proprement parler, aucune espèce à caractère endémique n'a été vue. Il faut signaler que le choix d'un itinéraire conventionnel qui borde la piste actuelle explique en partie cette situation. La piste, axe de circulation constitue un espace d'artificialisation non propice aux espèces à statut fragile. L'impact de la pose d'une conduite d'eau sur la flore et la végétation semble assez curieusement limité, pour cette raison, à court terme.

Il reste que la diversité végétale demeure appréciable sur la plupart des points relevés qui figurent dans les tableaux.

Si on raisonne à moyen et à long terme, l'amélioration de la praticabilité de la piste va faciliter l'installation des populations le long de cet axe, entraînant une augmentation prévisible des défrichements. L'effet indirect de la pose de la canalisation, sur la flore et la végétation, se trouve par conséquent dans le risque d'une anthropisation, sur une surface plus large que l'emprise de la conduite d'eau, provoquée par la voie de circulation attenante à l'ouvrage. Pour un village comme Bouroubourou, cette perspective est d'autant plus envisageable que la solution du problème de l'eau, par la mise en place d'un forage, va produire un appel supplémentaire de populations dans un terroir dont les terres sont considérées comme les meilleures de la zone.

2. La présence de la route fréquentée par les véhicules provoquera un éloignement de la faune. Cet impact est négligeable dans la mesure où le niveau d'anthropisation est assez important dans la zone (5 collectivités sur 40 kilomètres). Ceci se remarque au niveau de la pauvreté de la faune observée sur le terrain. La faune diurne (petits et grands mammifères) ne montre pas des signes d'abondance. Bien que le moment (pleine journée) et la période (saison sèche) ne soient pas favorables à l'observation, la faiblesse des contacts avec la faune banale (singes et phacochères) renforce cette impression, d'autant plus que la moitié du secteur prévu pour le passage de la conduite a été parcourue à pied (plus de 20km).
3. Risque de collision avec la faune sauvage, le bétail en divagation et les populations. Il existe mais peut être considéré comme faible. En effet, la faune (petits et grands mammifères) ne montre pas de signe d'abondance lors des visites de terrain (faiblesse de l'observation de la faune banale : singes et phacochères). Le risque existe tout le long du tracé car on remarque au niveau des environs des villages le bétail des populations et en dehors des terroirs, on note beaucoup d'éleveurs transhumants. Ce risque est moyennement important. Le plan de sécurité de la SMC doit la prendre en charge.

Pour le bétail en divagation, l'impact est relativement plus important car la zone est très fréquentée par les éleveurs transhumants. La problématique de la transhumance est relativement discrète mais diffuse et à surveiller car l'eau représente un enjeu de première importance qui dicte les stratégies de déplacement des bergers.

5.2.1.2. Sur le cadre socio-économique

4. Les travaux de mise en place des infrastructures du projet nécessiteront l'emploi d'équipements lourds. Ces engins risquent d'empiéter dans les champs des populations. Cet impact est négligeable si les travaux se déroulent après les récoltes. Cet impact négatif sur les champs de production agricole ne survient qu'accidentellement et est de faible ampleur. Cet impact est négligeable, mais les champs ayant subi des préjudices devront être dédommagés.
5. Le tracé du projet passera à travers quelques champs, en activité ou en jachère. Les populations perdront ainsi des portions de terres. On distingue principalement les champs de case, et les champs de mil. Les champs de case, se développent au voisinage immédiat des concessions, sur un rayon de 500 à 1000 mètres et produisent essentiellement du maïs ou du manioc. Elles sont souvent clôturées en lattes de bambou pour les protéger de la divagation des animaux mais surtout pour l'importance accordée à la culture du maïs qui est la base de l'alimentation locale. D'ailleurs, ces champs sont les seuls à connaître un apport en fumier par l'épandage de bouse de vache ou par le parage des troupeaux en saison sèche dans les champs à cultiver. Ces champs matérialisent la volonté des populations d'accorder la priorité à l'autosuffisance alimentaire au sens de production et de disposition d'un stock de vivres satisfaisant.

Plus loin, en arrière-plan, à environ 1 km des villages, apparaissent les champs de mil (sorgho), et les champs d'arachide (culture de rente). Ces champs de mil et d'arachide sont les plus éloignés du village avec un accès plus difficile et sont en plus dispersés à l'intérieur de la brousse au gré de la nature du sol ; car il y a dans cet espace la latérite et des sols rocailloux.

A côté des champs, on note également des pâturages. Bien qu'il y ait une ligne de démarcation nette entre les différents finages des villages, le cheptel d'un village n'est pas exclu du finage d'un autre village. A la limite des finages, il y a souvent un enchevêtrement des champs dû au fait qu'il y a des prêts de champs entre villages. Les sols proches des villages prennent plus de valeur parce qu'ils sont intensément cultivés (sans jachère) tandis que les parties éloignées du finage villageois sont souvent laissées en jachère entre 3 ans et 7 ans voire abandonnées par leur propriétaire.

L'impact du passage de l'infrastructure dans les finages sera de faible importance. En effet, le principe de la déviation / contournement des zones de terroirs limite les risques sur les champs de case, base de la sécurité alimentaire des populations. Au niveau des champs de cultures secondaires, les impacts négatifs liés à l'expropriation seront négligeables, car les bouts de terres à exproprier seront négligeables, à l'échelle des champs, mais aussi vu la disponibilité des terres prouvée par la longévité des jachères dans la zone (5 ans ou plus). Pour les superficies soustraites des zones de production, ainsi le projet identifiera, et indemnifiera les propriétaires affectés sur une base juste et équitable, avec l'appui des autorités locales, administratives, et des populations.

Tableau 35 : Occupation des sols dans les différents finages le long de l'axe du pipeline.

Finages	Longueur du finage sur l'axe du pipeline
Finage de Sounkougou	7658 m
Finage de Bouroumbourou	5280 m
Finage de Dialakotoba	7722 m
Finage de Bransan	14 480 m
Finage de Dambangkoto	1 040 m
Total	36.180 m

Cf Annexe 3 : Les différents modes d'occupation des sols dans les collectivités traversées

6. Les émissions de poussières générées par les mouvements des engins sont susceptibles d'altérer la qualité de l'air. Cet impact est temporaire car se limite à la durée des travaux (3 mois). Son étendue concernera les zones situées hors des terroirs villageois. En effet, SMC envisage de circonscrire le tracé de la piste et de la conduite d'eau à la périphérie des établissements humains. Ceci limitera considérablement les risques d'effet de ces poussières sur les populations.

Conclusion sur les impacts de la phase de construction

Les impacts de cette phase de construction sont faiblement importants à négligeables. En effet, le principe itératif adopté pendant la conception du design du projet, a permis d'anticiper sur plusieurs impacts potentiels : parmi ces éléments positifs du design :

- Le principe de réaliser les aménagements en réhabilitant la route déjà existante, au lieu de défricher de nouveaux espaces ;
- L'indemnisation juste et équitable des propriétaires des portions de terres empiétées ;
- L'enfouissement de la conduite sous 1 mètre de terre ;
- le contournement des villages : qui a permis de rendre négligeable les impacts potentiels sur le cadre social et économique des populations locales ;
- la réalisation des unités techniques et de la base – vie en dehors des zones de terroir.

Ainsi, les impacts durant cette phase de construction seront de faible importance. En outre, la durée d'occurrence de ces faibles impacts est très réduite, soit 3 mois.

5.2.2. Les impacts potentiels pendant la phase d'exploitation

5.2.2.1. Sur le cadre biophysique

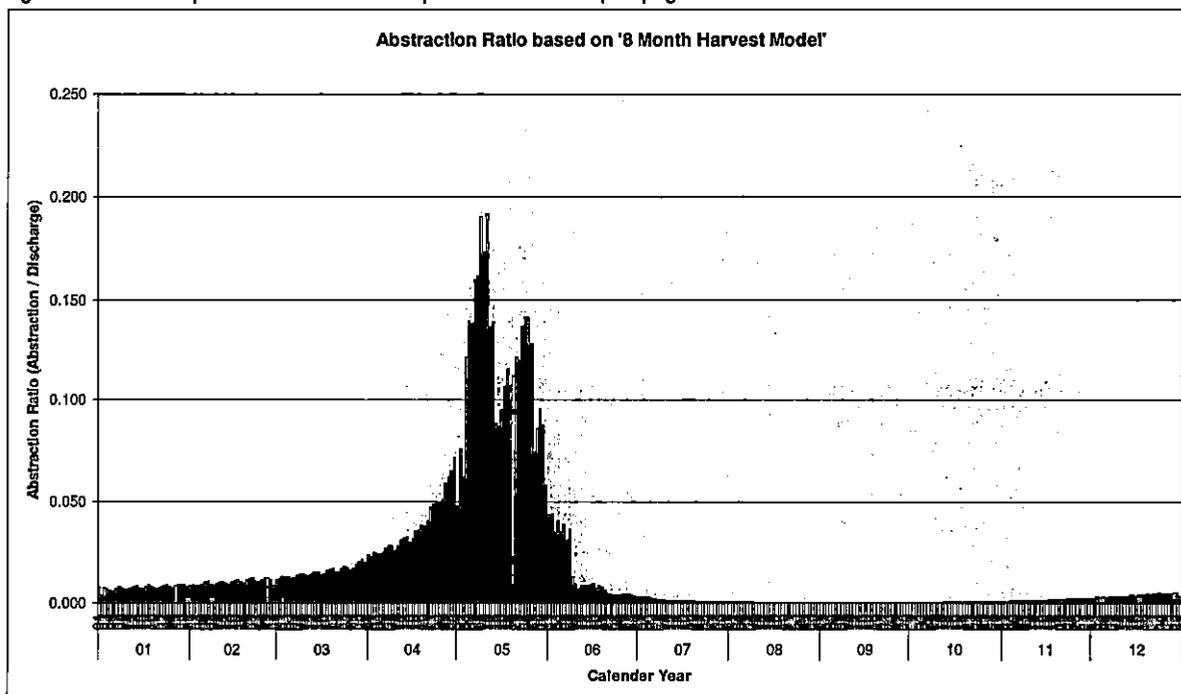
7. Impacts sur les ressources hydrologiques

Le projet prélèvera et consommera des ressources en eau de la Falémé. Le graphe décrivant le rapport entre le taux de prélèvement (prélèvement par rapport au potentiel d'écoulement dans le fleuve), par rapport aux mois de l'année, est présenté dans la figure ci-dessous. Le projet de prélèvement consiste à pomper avec un débit de 110 l/s (équivalent à 9504 m³/jour), selon l'option de pompage de 8 mois. La figure ci-dessous montre que :

- Pour la période de 6 mois à partir de **juillet à décembre**, le prélèvement quotidien sera équivalent à moins de 1% des écoulements quotidiens du fleuve. Pendant cette période, les impacts négatifs potentiellement associés aux prélèvements sont négligeables.
- Pour la période des 3 mois suivants, de **janvier à mars**, le prélèvement journalier est en moyenne inférieur à 2% des écoulements quotidiens du fleuve. Pendant cette période, les impacts liés au prélèvement de l'eau sont considérés comme faibles. A noter que l'écoulement naturel du cours de la Falémé est en moyenne 10 fois moindre durant la période d'étiage (mois de Mai). Par conséquent les fonctions écologiques du milieu ne seront pas affectées.
- En avril, le taux de prélèvement augmente au-delà de 5% des écoulements quotidiens du fleuve. Pour le mois de mai le prélèvement monte au-dessus de 10% de l'écoulement quotidien du fleuve et atteint le pic d'environ 20%. Pendant cette période, des impacts négatifs importants peuvent potentiellement se produire sur les fonctions écologiques et socio-économiques du fleuve. Il n'est pas recommandé que le projet fasse des prélèvements durant cette période, ceci en considérant les multiples fonctions de la Falémé dans ce bief (approvisionnement en eau de mines d'or du Mali, activités maraîchères sur les 2 rives du Mali et Sénégal, le barrage hydro-électrique de Manantali en aval).

Les impacts environnementaux du prélèvement envisagé sur le flux total de la Falémé sont ainsi considérés négligeables, entre 1% et 2% de l'écoulement du fleuve, soit pendant 8 mois, entre juillet et mars. Au-delà, on entre dans une zone d'incertitude, pouvant être conflictuelle avec les autres usages de l'eau dont le projet peut ne pas s'en encombrer.

Figure 34 : Taux de prélèvement basé sur l'option de 8 mois de pompage



8. Les infrastructures techniques comme les pompes et les groupes électrogènes peuvent être à l'origine de nuisance sonore sur un rayon de 200 mètres. Cet impact sera de négligeable dans la mesure où ces installations seront réalisées en dehors des terroirs villageois.
9. Les infrastructures réalisées par le projet généreront un impact paysager. Cet impact paysager sera localisé au niveau des sites de pompage à Findi, du site de la pompe de transfert, à mi-chemin et du site de la base-vie. Ces impacts de faible importance car ils seront très localisés et seront temporaires, parce que durant le temps du projet.
10. Le projet rejettera des déchets comme : les huiles de vidanges, les déchets domestiques de la base – vie. Cet impact sera de faible importance car les huiles de vidange des moteurs des machines, ainsi que tous les déchets techniques seront collectées et gérées au niveau du camp où une procédure efficace de gestion des déchets est mise en place. Concernant les déchets domestiques, ils seront collectés et mis en décharge dans un milieu approprié, au titre des déchets du grand camp de Sabodala.

5.2.2.2. Les impacts potentiels sur le contexte socio-économique

Au plan socio-économique, les impacts potentiels du projet intéressent directement cinq (5) villages situés le long du tracé et trois (03) villages situés dans la périphérie. Au total, ces villages abritent une population totale estimée à environ 3800 habitants.

11. La canalisation traversera des terres exploitées par les populations des villages de Dambangkhoto, un hameau de Falombo, Bransan, Dialakotoba, Bouroumbouroum un hameau de Déabougou, et Sonkonkon. Par ailleurs, des ménages du village de Kéniékéniébanding situé en amont de Sonkonkon (qui abrite le site de pompage sur le fleuve), exploitent des terres aux alentours de Bouroumbouroum, pendant la période d'hivernage. La société SMC sollicitera l'allocation d'une emprise pour le tracé du pipeline. Cette emprise constituera un facteur de restriction des droits d'accès des populations sur cette espace, notamment l'interdiction d'y construire ou d'habiter, d'y creuser un puits ou une mine artisanale, d'y mener des activités agricoles ou maraîchères ; etc. Etant donné que la largeur de la route n'excèdera pas 4 m, cet impact sera de faible importance pour les populations. En outre, les éventuels concernés seront indemnisés. Par ailleurs, le contexte local se caractérise par une bonne disponibilité des terres (les jachères peuvent durer jusqu'à plus de 5 ans).
12. Les risques d'accidents de voiture vont augmenter avec l'intensification du trafic avec l'exploitation de la route surtout en l'absence de signalisation aux endroits dangereux (virages, talwegs/ravinements, etc.) et de limitations de vitesse à l'approche des villages et des champs. Cet impact est faiblement important dans la mesure où la SMC met en œuvre dans le cadre de son projet un programme Hygiène, Santé et Sécurité qui implique tous le personnel, tous les prestataires à tous les niveaux.
13. A cela s'ajoutent les risques de heurt/collision des personnes, à hauteur des villages, et du bétail en divagation que pourraient entraîner l'augmentation des véhicules motorisés dans la zone avec la réhabilitation de la route qui sera devenue plus praticable.
Pour le bétail en divagation, le risque est relativement plus important car la zone est très fréquentée par les éleveurs transhumants. La problématique de la transhumance est relativement discrète mais diffuse et à surveiller car l'eau représente un enjeu de première importance qui dicte les stratégies de déplacement des bergers. L'itinéraire du pipeline coupe perpendiculairement un des principaux axes de transhumance Nord-Sud du Sénégal. Sa réalisation peut constituer une opportunité d'abreuvement ou un obstacle à franchir par rapport au déplacement des troupeaux transhumants. Cette réalité aboutit à recommander l'enterrement de la conduite d'eau pour limiter la tentation de percement de celle-ci ou ne pas gêner la circulation des animaux.
14. Les eaux de surface posent des problèmes sanitaires liés à l'insalubrité de leurs abords (UNDP, 2006). Elles assurent par leur écoulement, la collecte, la concentration et la diffusion d'agents polluants ou infectants. Les systèmes d'assainissement sont en effet inexistantes dans les rives de la Falémé. Selon Badji (2001), la Falémé est un foyer de la maladie de l'onchocercose. Le pompage sans traitement de l'eau du fleuve peut potentiellement s'accompagner de transfert de contaminants vers les bassins de stockage de Sabodala. Le

projet devra prendre en compte cette éventualité dans la manipulation de l'eau par les agents du projet, susceptibles d'entrer en contact avec cette eau.

Cet impact est négligeable dans la mesure où l'eau n'est prévue que pour un usage industriel. Les travailleurs devront être informés dans ce sens. Le projet devra envisager un nettoyage périodique des bassins pour supprimer les conditions de proliférations des algues (bien connus par les populations) et autres supports des éventuels vecteurs.

5.2.3. Impacts potentiels à la fin du projet

A la fin du projet de SMC à Sabodala, les installations techniques constitués par : les unités de pompes, les groupes électrogènes, ainsi que les installations de la base seront intégralement démantelés et le site réhabilité, sera débarrassé de tous ces éléments. Les conditions écologiques locales permettront, avec une mise en défens de quelques années, une reprise de la végétation.

Quant aux tubes du pipeline, ils seront laissés in situ à la disposition des autorités pour une utilisation ultérieure potentielle.

Tableau 36 : Récapitulatif des impacts positifs du projet

Impacts potentiels positifs	Portée
<i>Cadre socio-économique</i>	
1. L'amélioration de l'état de la route existante	Très importante.
2. Désenclavement des villages situés sur l'axe du pipeline	Très importante.
3. Ouverture des villages et leur intégration dans un espace économique plus large et plus moderne	Très importante.
4. Circulation plus facile des biens et des personnes (fluidité des échanges économiques et sociaux)	Très importante.
5. Facilitation des échanges/ventes de produits locaux (artisanaux, halieutiques, agricoles, forestiers)	Très importante.
6. Amélioration des conditions de transport des malades (vers Khossanto, Kédougou, Sabodala)	Très importante.
7. Facilitation des rapports avec l'administration territoriale	Très importante.
8. Participation du projet aux activités de développement local	Très importante.
9. Franchissement des grands talwegs par la piste	Importante
10. L'accessibilité des villages en toute saison	Importante
11. Baisse des coûts de transport	Importante

Tableau 37 : Récapitulatif des impacts négatifs du projet pendant la phase de construction

Impacts négatifs potentiels	Importance
Cadre socio-économique	
12. Le tracé du projet passera à travers quelques champs, en activité ou en jachère	Faible importance
13. Risque d'empiétement dans les champs des populations pendant les constructions	Négligeable
14. Les travaux de construction des infrastructures sont des sources d'émissions de poussières	Négligeable
Cadre biophysique	
15. L'aménagement du tracé du pipeline nécessitera des opérations de débroussaillage et d'enlèvements de pieds d'arbres présents sur l'axe identifié	Faible importance
16. La route est un facteur d'éloignement de la faune	Négligeable
17. Risque de collision entre le matériel roulant et la faune sauvage, le bétail et les populations	Négligeable

Tableau 38 : Récapitulatif des impacts négatifs du projet pendant la phase d'exploitation

Impacts négatifs potentiels	Importance
Cadre socio-économique	
18. Restriction des droits d'accès des populations sur la zone du tracé du projet	Faible importance
19. Le pompage excessif est susceptible de diminuer la disponibilité en eau dans le rayon d'influence du pompage	Faible importance
20. Les risques d'accidents de voiture vont augmenter avec l'intensification du trafic avec l'exploitation de la route surtout en l'absence de signalisation aux endroits dangereux (virages, talwegs/ravinements, etc.) et de limitations de vitesse à l'approche des villages et des champs.	Faible importance
21. Le projet rejettera des déchets comme : les huiles de vidanges, les déchets domestiques de la base – vie, etc.	Négligeable
22. Les infrastructures techniques comme les pompes et les groupes électrogènes peuvent être à l'origine de nuisance sonore sur un rayon de 200 mètres	Négligeable
Cadre biophysique	
23. Le projet prélèvera et consommera des ressources en eau de la Falémé (2.000.000 m3 par an)	Négligeable
24. Le stockage d'hydrocarbures induit des risques de fuite accidentelle ou chronique dans le milieu	Négligeable
25. Impact paysager des infrastructures	Négligeable

Chapitre 6 : Etude des dangers

Une étude de dangers a pour objet de rendre compte de l'examen effectué par l'exploitant pour caractériser, analyser, évaluer, prévenir et réduire les risques inhérents à ses activités, que leurs causes soient intrinsèques aux produits utilisés, liés aux procédés mis en œuvre ou dues à la proximité d'autres risques.

A cet effet, et conformément aux exigences de la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés, du Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature, des Bassins de Rétention et des Lacs Artificiels, une étude de dangers a été proposée pour cerner tous les accidents susceptibles d'intervenir dans le cadre de la mise en œuvre du projet de conduite d'eaux de SMC faisant l'objet de cette présente EIES.

La méthodologie adoptée comporte d'une part, une identification et une caractérisation des accidents susceptibles de se produire et d'autre part, l'établissement de l'ensemble des mesures de maîtrise des risques présentant un fort potentiel de danger et de maintien des installations du projet à un niveau de sécurité jugé acceptable.

6.1. Identification et caractérisation des dangers

La mise en œuvre du projet pendant ses phases de construction des infrastructures et d'exploitation de ces dernières induira certains risques que le projet devra prendre en considération.

6.1.1. Risques d'accident de circulation

Lors des travaux, la circulation des engins induit des risques d'accidents pour le personnel lorsqu'elle n'est pas organisée préalablement au démarrage du chantier. La faune sauvage et le bétail en divagation sont également exposés à ces risques de collision d'autant plus que la zone est fréquentée par des éleveurs transhumants.

Durant l'exploitation de la route, le transport sera relativement important qu'il s'agisse de l'acheminement de carburant, des activités de maintenance des pompes ou du pipeline, ou de celui de l'accroissement des véhicules à moteur dans la zone d'où la nécessité de prévoir des limitations de vitesse à l'approche des villages pour minimiser les risques de collision/heurt à hauteur des établissements humains.

Ce risque est négligeable dans la mesure où il sera pris en compte par la SMC qui mettra en œuvre dans le cadre de son projet, un programme Hygiène, Santé et Sécurité qui implique tout le personnel, tous les prestataires à tous les niveaux, et même les populations.

6.1.2. Risques sanitaires

Les rejets de poussières sont associés essentiellement aux activités de défrichage, de terrassement et aux mouvements des engins et véhicules sur la piste latéritique. L'exposition à des rejets excessifs est susceptible d'affecter la santé des personnes directement exposées. Elle est en effet source de maladies des poumons en cas d'exposition répétée ou de longue durée.

Ce type de risque est cependant faible parce que temporaire et ne surviendra que pendant le chantier qui durera 3 mois. En outre, SMC envisage les rectifications nécessaires au tracé (contournement des villages entre autre), ce qui limitera les risques sanitaires associés aux nuages de poussières pour les populations locales. Ce risque ne concernera que le personnel qui sera doté d'équipement de protection individuel (masque).

Pendant la phase de chantier, les nuisances sonores proviendront essentiellement du fonctionnement des engins lourds qui génèrent des bruits et vibrations pouvant occasionner une gêne pour les populations des villages environnants, notamment à hauteur des établissements humains.

En ce qui concerne le personnel du chantier, une exposition répétée ou prolongée à des niveaux sonores élevés (> 85 décibels=Seuil de danger) dans les lieux de travail bruyants peut endommager l'ouïe, en absence d'équipements de protections pour les oreilles. Ce risque est cependant négligeable si l'on considère les dispositions d'hygiène santé sécurité en vigueur chez le promoteur.

6.1.3. Risques de rupture du pipeline

Les accidents ou incidents susceptibles de survenir sur les canalisations de conduite d'eau peuvent avoir deux origines :

- soit une défaillance de la canalisation (fluages, fissurations, etc.) et des éléments annexes (fuites au niveau des vannes ou raccords,...)
- soit une rupture ou une usure due à un événement externe : corrosions, collisions, glissements de terrain, conditions météorologiques (vents, tempêtes, pressions thermiques, etc.), crues, actes de vandalisme (perçement de la canalisation), etc.

Ceci est plus probable lorsque le pipeline est posé à même le sol. Toutefois, la probabilité est très faible.

6.1.4. Risques d'incendies liés au diesel

Les pompes à moteur de(s) station(s) de pompage fonctionneront avec du diesel qui est un produit inflammable dont les caractéristiques physico-chimiques sont traduites dans le tableau suivant.

Bien que le diesel soit inflammable, il pose le risque d'explosion dans un milieu non confiné en raison de sa faible volatilité à la température ambiante. Les vapeurs accumulées dans un milieu confiné peuvent toutefois provoquer une explosion si celles-ci viennent en contact avec une source d'allumage.

Le produit peut également former des mélanges inflammables dans l'air quand il est chauffé au dessus du point éclair. Il en est de même en présence de points chauds, de risques particuliers d'inflammation ou d'explosion, et dans certaines conditions lors de dégagements accidentels de vapeurs ou de fuites de produits sous pression.

A cela s'ajoutent les causes d'origine externe, notamment les feux de brousse très courant dans la zone ou les actes de malveillance.

Tableau 39 : Propriétés physiques et chimiques

Caractéristiques	Diesel
État physique	Liquide
Couleur	Claire
Odeur	Caractéristique
Masse volumique	820-845 Kg/m ³
Point éclair	Température (°C) 15 > 55 °C (ISO 2719)
Température d'auto-inflammation	≥250°C (ASTM E 659) cette valeur peut être notablement abaissée par contact sur matériaux pouvant avoir un rôle catalytique (métaux comme le cuivre, matériaux fortement divisés)
Limite d'inflammabilité inférieure (%)	0,5
Limite d'inflammabilité supérieure (%)	5
Commentaires sur l'explosivité	Des mélanges explosifs peuvent se former au contact avec l'air
Températures spécifiques de changement d'état	Point initial de distillation ≥ 150°C Intervalle de distillation (de l'ordre) : 150-380°C
Densité de vapeur	> 5 (air=1)
Pression de vapeur	< 100 hPa Température (°C) 100/40
Solubilité	Dans l'eau : Pratiquement non miscible Dans les solvants organiques : Soluble dans un grand nombre de solvants usuels.

6.1.5. Risques toxicologiques du diesel en cas d'accident

Hormis les risques d'inflammation et d'explosion, il peut provoquer une atteinte des poumons en cas d'ingestion. L'exposition répétée peut provoquer dessèchement ou gerçures de la peau. Ce risque pourrait être considéré comme minime pour les personnes car sa probabilité d'apparition est négligeable, voir nulle.

6.1.6. Risques liés au transport du diesel

Des stocks de diesel seront transportés et entreposés au niveau des stations de pompages. Les camions convoyeurs emprunteront la piste à réhabiliter dans le cadre du projet, allant de Findi à Dambangkoto en passant par les villages Sonkonkon, Bouroumbourou, Dialakatoba et Bransan, d'où la nécessité de prendre toutes les dispositions sécuritaires pour prévenir tout type de risque lié au transport de ces produits dangereux.

Le transport du diesel peut présenter des risques pour l'homme, les biens et/ou l'environnement. Les principales conséquences engendrées par la survenue d'un accident sont principalement : un incendie ou une pollution du sol et / ou des eaux.

Ce risque est peu probable. En effet, le transport des hydrocarbures sera assuré par la société SHELL, qui opère selon les normes standard de transport des produits dangereux en vigueur chez les pétroliers.

6.1.7. Risques liés à l'entreposage des réservoirs de diesel

Le projet stockera des produits pétroliers dans les sites de pompage. Le stockage de ces produits induit des précautions à mettre en œuvre pour limiter les risques de fuite accidentel ou chronique, en particulier au niveau des stations de pompage où le carburant est manipulé. En effet, un tel événement serait préjudiciable aux sols et aux ressources en eau.

Ce risque est cependant peu probable ; en effet le projet sera approvisionné en hydrocarbures par la société SHELL, qui opère selon les normes standard de transport et de stockage de ces produits. Quant à leur utilisation, le projet respectera les procédures standard de la SMC en la matière.

6.1.8. Risques liés aux huiles lubrifiantes

Ce sont les fluides de fonctionnement des pompes à moteur diesel. Ces huiles sont des hydrocarbures comme le diesel. Elles proviennent toutefois d'une fraction plus lourde du pétrole. Elles sont plus visqueuses et leurs points d'éclair sont plus élevés que le diesel.

En cas de déversement accidentels, l'huile risque d'atteindre les eaux souterraines superficielles par infiltration. Toutefois, aucune activité de stockage n'est définie au démarrage de l'étude. Dans tous les cas, les quantités nécessaires sont relativement faibles. En conséquence, ce risque est faible mais reste non négligeable d'où la nécessité de respecter toutes les dispositions minimales de sécurité requises quant à l'entreposage et l'utilisation de ce produit.

6.1.9. Risques d'exposition aux bruits des installations de(s) station(s) de pompages

Les moteurs à diesel de(s) pompes ainsi que ceux des éléments électrogènes adjacents sont émetteurs de nuisances sonores qui peuvent occasionner une gêne. Une exposition répétée ou prolongée à des niveaux sonores supérieurs à 85 décibels peut affecter la santé en endommageant l'ouïe.

Le système d'admission d'air ainsi que les cheminées d'échappement de(s) station(s) sont susceptibles également de produire du bruit mais reste d'ampleur faible.

Les conducteurs des stations de pompage sont plus exposés à ce type de risque que les populations environnantes. En effet, SMC envisage d'implanter des stations de pompages dans des sites éloignés des établissements humains afin de limiter les gênes occasionnées sur les populations environnantes.

6.2. Quantifications des dangers potentiels

Cette étape consiste à identifier les risques présentant un fort potentiel de danger par une quantification du niveau de risque. On compare en effet le risque potentiel à des critères définis dans la grille de cotation suivant.

6.2.1. Système de cotation

C'est une grille matricielle de niveau de risque à double entrée (Probabilité et gravité). Elle permet d'attribuer directement une note de risque allant de 1 à 25 en utilisant la formule suivante :

$$\text{Note du Risque (niveau de risque)} = \text{Note Probabilité du Risque} \times \text{Note Gravité du Risque}$$

Cette formule est appliquée à tous les risques identifiés dans l'étape précédente afin de déterminer ceux présentant un danger potentiel sur les quels des mesures correctives et préventives doivent être proposées.

Tableau 40 : Grille de cotation

Echelle de probabilité		Echelle de gravité	
Note	Signification	Note	Signification
1	improbable	1	improbable
2	rare	2	mineur
3	occasionnel	3	important
4	fréquent	4	critique
5	constant	5	catastrophique

Tableau 41 : Grille de cotation (suite)

Niveau de risque		Conséquences				
		5	4	3	2	1
Probabilité	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

(Source : Guide Méthodologique Etude de dangers DEEC, SENEGAL, 2007)

Légende

■: **Risque élevé inacceptable** qui va nécessiter une étude détaillée de scénario d'accidents majeurs. Le projet doit prendre des mesures de réduction immédiates en mettant en place des moyens de prévention et de protection.

- : **Risque important**. Le projet doit proposer un plan de réduction à mettre en œuvre à court terme, moyen et long terme

□: **Risque acceptable**. Aucune action n'est requise

6.2.2. Hiérarchisation des dangers

Les risques précédemment identifiés ont été évalués et hiérarchisés selon leur importance.

Tableau 42 : Quantification des risques

Risques potentiels	Probabilité	Gravité	Note	Commentaire
Risques d'accident de circulation	2	2	4	Risque acceptable
Risques sanitaires	2	2	4	Risque acceptable
Risques de rupture du pipeline	2	3	6	Risque important
Risques d'incendies liés au diesel	2	3	6	Risque important
Risques toxicologiques du diesel	1	3	3	Risque acceptable
Risques liés au transport du diesel	2	3	6	Risque important
Risques liés au stockage du diesel	2	3	6	Risque important
Risques liés aux huiles lubrifiantes	2	2	4	Risque acceptable
Risques d'exposition aux bruits des installations de(s) station(s) de pompes	2	3	6	Risque important

(Source : Guide Méthodologique Etude de dangers DEEC, SENEGAL, 2007)

A l'aide de cette grille de cotation, tous les risques à fort potentiel de dangers jugés importants ont été mis en lumière et seront pris en charge dans le cadre du projet. A cet effet, l'étude a proposé des dispositions d'atténuation pour chacun de ces risques (actions correctives et préventives) à mettre en œuvre à court, moyen et long terme par la société SMC.

6.3. Dispositions prises pour atténuer les dangers potentiels

6.3.1. Gestion de rupture du pipeline

Ce risque pourra être pris en charge par une maintenance régulière des canalisations, notamment au niveau des raccords (ou contacts des tubes), par la lutte contre la corrosion en enveloppant les tubes à polyéthylène d'un revêtement supérieur et enfin par la sensibilisation aux actes de malveillance.

A noter que le polyéthylène est très sensible à la dilation et à la fissuration dans les conditions limites de température et de pression. C'est ainsi que les tubes en polyéthylène de conduite d'eau sont généralement enfouis. Cependant, la tenue du pipeline dépendra du respect de certaines prescriptions techniques et organisationnelles de base, notamment :

- la qualité de la réalisation de la conduite elle-même : tubes de canalisation adaptés à la conduite d'eaux (polyéthylène), contrôle des tubes, protection contre la corrosion, etc.
- les dispositifs de sécurité mis en place : vannes de sectionnement, détecteurs de fuite ou de rupture avec alarme reportée à un poste centrale (P.C.) de surveillance.
- les conditions d'enfouissement de la canalisation : profondeur d'au moins 80 cm mesurée depuis la partie supérieure de la canalisation
- les règles d'exploitation et de surveillance : surveillance 24h/24 depuis un P.C. centralisant les alarmes et paramètres de fonctionnement de la canalisation, surveillance périodique le long du tracé de la canalisation à pied, en véhicule ou par voie aérienne éventuellement.

En somme, le pipeline doit être conçu de façon à éviter les fuites, les risques d'inondations et le gaspillage d'eau. Son enfouissement permettra de limiter les risques de vandalisme par percement.

Quant à l'ouvrage de prélèvement, il doit être situé en zone non inondable lorsqu'il est fixe. Un périmètre de protection du point de prélèvement doit être également défini.

Tout incident ou accident susceptible de porter atteinte aux ressources naturelles ou de leur gestion quantitative doit être déclarée aux autorités dans les meilleurs délais, et les premières mesures utiles prises pour y remédier.

6.3.2. Gestion des risques d'incendie liés au diesel

L'incendie est un sujet préoccupant lors du stockage de produits inflammables dont le diesel. Si la destruction des bâtiments et des biens représente un tribut important payé à l'incendie, ce qui importe en premier lieu est les conséquences sur l'homme. Les deux principaux effets des sinistres sont liés :

- aux fumées et aux gaz (asphyxie, toxicité des produits de combustion et notamment du CO) ;
- à la chaleur et aux flammes.

Pour ces raisons, il est indispensable de n'autoriser au niveau de (s) station(s) de pompage (s), à produire une flamme ou même seulement des étincelles qu'après s'être assuré qu'il n'y a pas de risque de mettre le feu, immédiatement ou après retardement.

Dans tous les cas :

- Vérifier au niveau des zones d'entreposage l'absence de produits pouvant contaminer le diesel et enclencher un début d'incendie;
- Mettre à disposition les premiers moyens de lutte contre tout départ de feu au niveau de(s) station(s) de pompage, notamment les extincteurs à mousses, CO₂, poudre, et éventuellement eau pulvérisée additionnée si possible de produit mouillant ;
- S'assurer que le personnel qui sera en place est formé à l'utilisation des moyens disponibles ;
- S'assurer que les moyens de communication sont connus, notamment le système d'alerte ;
- Prévoir une surveillance permanente par une maintenance régulière de tous les équipements;

- Rédiger un Plan Opérationnel d'urgence et déclencher des simulations d'alerte (déclencher au moins une fois par an un plan d'alerte maximum pour tester le plan opérationnel d'intervention d'urgence) ;
- Interdire de fumer dans les zones à risques;
- Création et affichage de la fiche de données de sécurité simplifiée du diesel comprenant au moins les numéros d'appel d'urgence, les valeurs limites d'exposition, les risques d'incendie et d'explosion, les mesures à prendre en cas d'incendie et les mesures à prendre en cas de déversement accidentel.

6.3.3. Gestion du transport des réservoirs de diesel

Concernant le transport du carburant, les camions transporteurs devront être contrôlés et les chauffeurs sont tenus de respecter les consignes de circulation établies. En cas d'épandage, prévenir les autorités compétentes lorsque la situation ne peut pas être maîtrisée rapidement et efficacement à l'aide de moyens physiques (pompes, écrémage, matériaux absorbants, etc.). Dans les meilleurs cas, tout transport de carburant en volume important devrait se faire avec l'accord des autorités compétentes et sous escorte pour prévenir tout type d'accident, conformément aux procédures adoptées à la SMC.

Pour le transport du diesel dans le cadre du projet, la SMC utilisera des réservoirs homologués pour le transport de gazole : soit des cuves (citernes) de gazole mobiles en double paroi (paroi extérieure en acier galvanisé, paroi intérieure en polyéthylène haute densité) ou en acier haute résistance de capacité 1000 litres par exemple (avec structure de protection anti-chocs et anti-basculement), soit des fûts métalliques à bondes (environ 220 litres). Ces réservoirs pourront servir à la fois de transport et de stockage des matières liquides dangereuses en toute sécurité.

6.3.3.3. Gestion de l'entreposage des réservoirs de diesel

Les réservoirs de diesel doivent être situés hors atteinte des eaux lors des périodes de crues et évacués préalablement en cas de survenance de tel événement.

Le stockage se fera à température ambiante, à l'abri de l'eau (des intempéries), de l'humidité, de la chaleur et de toute source possible de flamme. Ils pourront être installés, soit sur une base bétonnée avec cuvette de rétention, soit sur un bac de rétention métallique idéal pour le stockage des hydrocarbures, des solvants ainsi que pour les produits non agressifs. Des consignes appropriées aux déversements potentiels doivent être établis et les moyens d'intervention techniques mis en place (kit antipollution par exemple).

Les points clés à prendre en compte pour les stockages concernent :

- Les volumes de rétention : ils doivent être au moins égaux à la plus grande des deux valeurs suivantes :
 - 100% de la capacité du plus grand réservoir
 - 50% de la capacité totale des réservoirs associés
- Les types de rétention : Elles seront étanches aux produits qu'ils pourraient contenir et résistantes à l'action physique et chimique des fluides.
- Les accès aux stockages : ils seront limités. L'aménagement d'un pare feu autour des zones de stockage de carburant sera également recommandé.

6.3.3.4. Gestion des bruits générés par les installations de(s) station(s) de pompage

Le fonctionnement simultané des unités électrogènes et des pompes à moteur diesel génèrent des nuisances sonores qui peuvent être excessives. Cependant, les niveaux sonores susceptibles de créer des pathologies sont situés à 85 db. Dès que ce niveau est atteint, même sur des durées nettement courtes, il est prudent d'inciter le personnel exposé, en particulier les conducteurs de ces installations, à porter une protection individuelle adaptée pour la protection auditive.

Le projet devra réduire le bruit des installations de(s) station(s) de pompage au niveau le plus bas possible compte tenu de l'état des techniques. L'exposition doit demeurer à un niveau compatible avec la santé des travailleurs, notamment avec la protection de l'ouïe.

Le contrôle de l'exposition est une des mesures préventives à entreprendre. Le projet pourra en effet procéder à une estimation et, si besoin est, à un mesurage du bruit émis par les unités électrogène et les pompes à moteur diesel, de façon à identifier si l'exposition sonore quotidienne atteint ou dépasse le niveau sonore admis.

Toutefois, le niveau de bruit pourra être réduit de façon significative en installant ces équipements dans un bâtiment à haut niveau d'insonorisation mais également en implantant les stations de pompes loin des établissements humains.

6.3.4. Autres recommandations

6.3.4.1. Engagement de SMC en matière Hygiène Santé Sécurité (HSS)

La sécurité doit être la priorité première de SMC, elle doit être traduite concrètement en :

- un engagement fort du promoteur,
- un programme de formation et sensibilisation HSS ciblé et une communication efficace,
- la recherche d'une implication dynamique de toutes les parties prenantes du projet,
- un système de management de Santé et Sécurité assorti d'un plan d'action HSS.

6.3.4.2. Gestion des déchets

Les déchets attendus peuvent être regroupés en deux catégories :

- **déchets non dangereux** qui sont d'une part, les déchets verts résultant des opérations de débroussaillages/déboisements et les déchets inertes (excédent de déblais et/ou graviers, sable argileux) et d'autre part, les déchets assimilés aux ordures ménagères ;
- **déchets dangereux** qui sont essentiellement les huiles usagées des engins de chantier et celles des pompes à moteur diesel et des unités électrogènes. A cela s'ajoutent les matières de vidanges ou les boues de curage du pipeline. Ce sont les graviers, les sables, les matières organiques et détritiques divers qui s'accumulent dans les canalisations à tous les endroits où la vitesse d'écoulement des eaux est au ralenti. Ces boues dites de curage seront enlevées au moment des opérations de maintenance.

Un circuit de contrôle et de suivi de l'élimination des déchets dangereux doit être établi par l'élaboration d'un registre déchets et l'émission de bordereau de suivi des déchets pour toute évacuation de déchets dangereux.

Il sera interdit également de déverser dans les cours d'eau locales toutes substances solides et liquides susceptibles de constituer un danger ou une cause d'insalubrité, de communiquer à l'eau un mauvais goût ou une mauvaise odeur, de provoquer un incendie ou une explosion.

Déchets non dangereux

Les déchets verts pourront être réutilisés pour le reboisement, la consommation en bois ou le compostage, les déchets inertes utilisés pour le remblaiement et les déblais excédentaires envoyés vers les repreneurs existants. Le promoteur veillera aussi à ce que le décapage des terrains soit limité aux besoins des travaux afin de limiter les déchets verts et les déblais.

Quant aux ordures non triées, ils ne doivent être ni abandonnés, ni rejetés dans le milieu naturel, ni brûlés à l'air libre. Ils doivent être collectés dans une benne ou container « tous venants » et évacués à la décharge déjà aménagée par SMC.

Déchets dangereux liquides

Pour les huiles usagées, SMC doit :

- collecter puis stocker les huiles usagées dans des conditions satisfaisantes;
- disposer des contenants étanches permettant la conservation des huiles jusqu'à leur enlèvement par un éliminateur agréé pour valorisation ou élimination.
- contenir les déversements (fuites et/ou épandages) et les récupérer au moyen d'absorbants. Conserver les déchets dans des récipients clos et étanches puis remettre les matières souillées à un éliminateur agréé.

Pour les boues de curage, la collecte doit être effectuée par des entreprises spécialisées qui peuvent offrir divers services dans le domaine du curage, notamment le traitement en station d'épuration qui vise à stabiliser le déchet en neutralisant par l'absorption ou par la dégradation ces matières de vidange (boues de curage) suivant des traitements physico-chimiques ou biologiques.

Après traitement, il est préférable de les injecter dans la filière « boue » ou les réutiliser en remblais au lieu de les mettre en décharge.

6.3.4.3. Mise à disposition des Equipements de Protection Individuelle (EPI)

Le projet doit mettre les EPI appropriés à la disposition des travailleurs et veiller à leur utilisation collective. Ces matériels de protection individuelle doivent être entretenus en bon état et vérifiés périodiquement, et le personnel utilisateur sera formé à leur emploi. Le tableau suivant résume des équipements de protection couramment utilisés pour ce type de chantier.

Tableau 43 : Types de protection individuelle en fonction des familles de risques

Protection des pieds	Protection des mains	Protection du corps	Protection respiratoire	Protection auditive	Protection oculaire	Protection de la tête
Chaussures de sécurité Bottes	Gants de manutention Gants de protection chimique	Vêtements de travail Combinaisons de travail	Masques anti-poussières Masques anti-gaz	Bouchons Casques	Lunettes Lunettes-masques	Casques de chantier Casquettes anti-heurt

6.3.4.4. Mesures contre les émissions atmosphériques

Au-delà des risques d'accidents routiers, une limitation de la vitesse doit être imposée à l'approche des établissements humains afin de réduire le dégagement et la dispersion de la poussière. Tous les camions transportant les matériaux potentiellement poussiéreux à destination ou en provenance de la zone du projet doivent être convenablement bâchés pour minimiser les émissions de poussières.

6.3.4.5. Mesures contre des émissions sonores

Des équipements respectant les normes sonores admises devront être mobilisés sur le terrain. En somme, les sources potentielles de bruit doivent être identifiés et maîtrisés. Tous les équipements émetteurs de nuisances sonores, impulsives ou continues, doivent en effet être contrôlés avant leur mise en marche et maintenus régulièrement. Les équipements individuels adaptés pour la protection auditive doivent être mis à disposition des personnes directement exposées.

6.3.4.6. Mesures contre les accidents de circulation

Le projet doit informer les parties prenantes du projet telles les CR de Sadatou et Khossanto, les populations environnantes et les services compétents de l'Etat sur le planning prévisionnel du projet. Avant le démarrage des travaux, des panneaux de signalisations et de sécurité ainsi que tous les signes d'alerte jugés nécessaires seront placés au niveau des voix d'accès et au niveau des chantiers. Les limitations de vitesse seront exigées à l'approche et à la sortie des villages riverains du projet (40 km/h sur l'emprise et 20 km/h à l'entrée des villages).

Le projet doit aussi indiquer les itinéraires qu'emprunteront ses camions et engins du chantier. Elle devra préciser et discuter avec les parties prenantes des flux et des risques liés à ces mouvements.

6.3.4.7. Mesures de sécurité au travail

Relativement à la prévention des accidents de travail dans les chantiers, le projet doit veiller au respect des obligations en matière santé sécurité au travail par une prise de conscience des responsabilités civiles et pénales en cas de manquement à ses obligations. Cela se traduira d'une manière générale par le respect du code du travail, les agréments et habilitations, la réglementation en matière de sécurité, la définition des responsabilités des entreprises intervenantes et celles individuelles, la formation et la sensibilisation des personnes aux règles de sécurité établies.

6.3.4.8. Mesures d'intervention en cas de sinistre

Durant les travaux :

SMC fournira sur le chantier une trousse de premiers secours convenable, des moyens de lutte contre l'incendie (extincteurs) adaptés aux types de feux identifiés ainsi que des Kits antipollution. Une équipe de premiers

secours doit être établie. Elle doit être capable d'agir rapidement en cas d'incidents ou d'accidents, et de fournir les premiers soins de secours.

Durant l'exploitation

Un Plan d'Opération Interne devrait être élaboré conformément aux exigences assignées aux installations classées de catégorie 1 dont les activités présentent un certain nombre de risques. Il sera établi pour faire face aux sinistres (notamment les risques d'incendie/ explosion liés au diesel), décrit l'organisation, les méthodes d'intervention, les moyens et les équipements à mettre en oeuvre pour lutter contre un quelconque sinistre et protéger le personnel, les populations environnantes et les ressources naturelles, notamment par des mesures d'alerte des responsables de SMC, les populations locales, les services compétentes de l'Etat au niveau local et l'intervention de l'équipe de premiers secours.

6.3.4.9. Mesures pour les risques toxicologiques du diesel

Inhalation : En cas d'exposition à des concentrations importantes de vapeurs, de fumées ou d'aérosols, transporter la personne à l'air, hors de la zone contaminée, la maintenir au chaud et au repos.

Contact avec la peau : Enlever tout vêtement souillé ou éclaboussé. Se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et du savon. En cas d'atteinte de la peau par un jet sous haute pression, il y a risque d'introduction dans l'organisme. Le blessé doit être transporté en milieu hospitalier même en l'absence apparente de blessure.

Contact avec les yeux : Laver immédiatement et abondamment à l'eau, en écartant les paupières, pendant moins de 15 minutes et consulter un spécialiste.

6.3.4.10. Surveillance et Maintenance des installations

L'exploitation des installations doit se faire sous la surveillance, directe ou indirecte, d'une personne désignée par SMC et ayant une connaissance de la conduite de ce type d'installation, et des dangers et inconvénients associés.

Un programme de maintenance régulier approprié devra être établi de sorte à s'assurer du bon fonctionnement des installations (pipeline et équipements connexes) et de prévenir tout type de risques pouvant découler de défaillances techniques d'une manière générale.

6.3.4.11. Dispositifs de sécurité en phase de fermeture

A la fin de l'exploitation du pipeline, la remise en état du site doit être effectuée dans les règles de l'art et en concertation avec toutes les parties prenantes du projet, y compris avec les populations locales. Elle comportera les dispositions minimales suivantes :

- Le démantèlement et l'évacuation de toutes les infrastructures de stockage d'intrants du projet, des pompes et accessoires ;
- le nettoyage de l'ensemble des objets issus du démantèlement, pouvant être dangereux pour la nature et les personnes, par l'enlèvement de toutes les substances inflammables, nocives ou toxiques ramenés sur site;
- la mise en défens des sites (base – vie, stations de pompages, etc.).

Chapitre 7 : Plan de Gestion Environnementale et Sociale

7.1 Mesures d'atténuation

Pour une mise en œuvre durable de son projet, la société SMC devra réaliser les mesures appropriées d'atténuation des différents impacts négatifs identifiés dans la présente EIES. Ces mesures concernent principalement des actions à mettre en œuvre dans le domaine de la santé, de la préservation des ressources naturelles et de l'environnement (ressources hydriques et ressources forestières, principalement), la compensation juste des préjudices subis par les populations locales, la contribution au développement socio-économique des communautés locales, etc.

7.1.1 Les mesures normatives

Il s'agit de veiller à la conformité du présent projet à la réglementation en vigueur entre autres : la réglementation de l'O.M.V.S., la législation forestière et celle hydraulique.

- **Conformité avec les dispositions de l'O.M.V.S.** : La mise en œuvre du pipeline doit respecter les dispositions de l'O.M.V.S. A cet effet, tout prélèvement d'eau à des fins industrielles au niveau du fleuve Sénégal est soumis à un régime d'autorisation et d'approbation préalable des Etats contractants (art 10 al 1 et 2 et art 24 al 2 charte des eaux du fleuve Sénégal). Ainsi, pour la réalisation de son projet, la SMC doit respecter les procédures relatives à la demande d'autorisation de prélèvement d'eau. Ainsi l'information à temps utile est une condition d'obtention de l'autorisation d'autant plus que les Etats contractants doivent donner leur approbation préalable. Mais aussi, le promoteur est tenu de payer une redevance. En effet, tout prélèvement d'eau sur le Fleuve Sénégal est assujéti à un paiement préalable d'une redevance (Cf. Résolution n°449/E.R/RIM/NKT/49 SE/2008 Conseil des ministres des Etats de l'O.M.V.S du 15 février 2008). Au terme de la dite résolution, la tarification de tout prélèvement d'eau à usage industriel sur le Fleuve Sénégal se répartit comme suit :
 - du 1er juin 2008 au 31 décembre 2010 : 1,4 FCFA/m³
 - du 1er janvier 2011 au 31 décembre 2013 : 2,2 FCFA /m³
 - du 1er janvier 2014 au 31 décembre 2014 : 3 FCFA /m³

Outre la conformité avec la réglementation de l'O.M.V.S., le projet doit aussi être conforme avec la législation nationale.

- **Conformité avec la réglementation forestière.** Au terme du code forestier tout déboisement doit être conforme aux procédures établies dans ce dit code et doit au préalable faire l'objet d'une autorisation dont la demande est accompagnée d'un plan de situation. Mais aussi, vu l'emplacement d'une partie du projet localisé dans la ZIC et le statut de certaines espèces rencontrées (partiellement ou intégralement protégées), la SMC doit adresser sa demande de défrichement aux services des eaux, forêts et chasses. En outre, au terme de l'article R 54 du code forestier : « le bénéficiaire d'une autorisation de défrichement doit, préalablement à la coupe d'arbre, s'acquitter des taxes et redevances, conformément aux dispositions relatives à l'exploitation forestière». Cependant, étant exonérée de taxes durant la phase d'actualisation (qui va de l'exploration à la production du premier lingot d'or) selon les termes de la convention (cf. article 13) la liant à l'Etat du Sénégal, la SMC est juste tenue à l'application stricte du plan de gestion environnementale (réunion de concertation entre le MEPNBRLA, du ministre chargé des mines et des industriels organisée par la DEEC le 29/09/07).
- **Conformité avec la législation hydraulique** : Pour ce qui est de la conformité avec la réglementation hydraulique, il faut signaler que la mise en œuvre du projet doit veiller au respect strict de la législation en vigueur en la matière. En effet, tout prélèvement d'eau à des fins industrielles est assujéti à une autorisation préalable du ministère chargé de l'hydraulique. La SMC devra également respecter les procédures de demande d'autorisation au niveau de l'OMVS, en se rapprochant du Ministère de l'hydraulique dans ce sens.
- **Conformité avec la réglementation foncière** : Le présent projet doit également respecter les dispositions de la loi sur le domaine national et son décret d'application (64-573) en particulier son titre I

relatif à la gestion des zones de terroirs notamment en ce qui concerne les conditions d'affectation, de transfert d'affectation et de désaffectation des terres des terroirs.

Si le projet nécessite le déplacement de populations, la SMC pourra se référer à la Directive Opérationnelle 4.30 de la Banque. La politique de celle-ci veut que le déplacement des populations soit une mesure que les chargés de projet doivent limiter le plus possible, voire éviter. Si le projet nécessite l'acquisition de terre ou l'expropriation des populations, les propriétaires de ces terres devraient recevoir des indemnités en nature ou en espèces représentant la valeur de remplacement des biens expropriés.

7.1.2. Mesures d'atténuation des impacts sur le cadre socio-économique

7.1.2.1. Pendant la phase de construction

1. Le tracé du projet passera à travers quelques champs, en activité ou en jachère. Les propriétaires des champs ayant subi des préjudices devront être dédommagés.
2. Le projet identifiera et indemnifiera les propriétaires ayant perdu des portions de leur champ, sur une base juste et équitable, avec l'appui des autorités locales, administratives, et des populations. Par ailleurs le projet a opté pour le principe du contournement des terroirs villageois pour limiter ces impacts potentiels. La société SMC devra solliciter l'assistance des autorités locales pour l'allocation aux victimes situées dans l'emprise du projet, de compensations appropriées, pour la perte de leurs terres et de leurs biens ;
3. Les travaux de construction des infrastructures sont des sources d'émissions de poussières : la SMC envisage de circonscrire le tracé de la piste et de la conduite d'eau à la périphérie des établissements humains grâce à des voies de contournement sur des distances appréciables.

7.1.2.2. Pendant la phase d'exploitation

4. Restriction des droits d'accès des populations sur la zone du tracé du projet : le projet indemnifiera les propriétaires des champs et contribuera aux actions de développement communautaire.
5. En rapport avec les personnes affectées, le projet devra faire un inventaire exhaustif des terres et des biens qui seront potentiellement perdus avec l'installation du projet. Les résultats de cet inventaire participatif détermineront les compensations à opérer.
6. Au-delà des personnes directement affectées par le projet, du fait de la perte de terres de production ou de biens, SMC devra envisager un appui au développement des communautés vivant dans les villages potentiellement affectés.
7. SMC devra être très regardant sur le risque potentiel, au niveau des communautés, que les mesures de compensation peuvent créer des inégalités entre les villages situés dans la zone d'influence du pipeline et les villages situés hors de l'axe du pipeline. Par exemple, Kéniékéniébanding et Déabougou, situés hors de la zone d'emprise du pipeline, mais situés respectivement en amont et en aval du projet, nourrissent la forte attente de l'amélioration des voies d'accès à leurs villages.
8. Le pompage excessif est susceptible de diminuer la disponibilité en eau dans le rayon d'influence du pompage : le projet assurera un suivi continu du niveau d'eau dans la Falémé et de l'importance des crues, et déterminera de concert avec les autorités locales et les autorités régionales de l'OMVS, les périodes favorables et adéquates de pompage.
9. Les risques d'accidents de voiture vont augmenter avec l'intensification du trafic avec l'exploitation de la route : le projet aménagera le long de la route des panneaux de signalisation aux endroits dangereux (virages, talwegs/ravinements, etc.) et de limitations de vitesse à l'approche des villages et des champs.

10. Les déchets rejetés par le projet seront collectés et pris en charge au même titre que les déchets produits dans la grande cité. La politique de gestion de l'environnement et du cadre strictement mis en œuvre dans le camp de Sabodala sera en vigueur ici.
11. Les infrastructures techniques comme les pompes et les groupes électrogènes peuvent être à l'origine de nuisance sonore : ces installations seront aménagées à au moins plus de 200 mètres des premières concessions.

7.1.3. Mesures d'atténuation des impacts sur le cadre biophysique

7.1.2.1. Pendant la phase de construction

12. L'aménagement du tracé du pipeline nécessitera des opérations de débroussaillage et d'enlèvements de pieds d'arbres présents sur l'axe identifié : le projet réhabilitera prioritairement la route existante, avant de procéder à des coupes nouvelles. Le projet devra épargner certains grands individus présents sur l'axe du projet en aménageant quelques petites déviations. Par ailleurs, aucune espèce à caractère endémique n'a été observée.
13. Le projet devra inventorier toutes les essences forestières présentes sur le tracé du pipeline, et qui devront faire l'objet de défrichement. Porter à la connaissance des autorités administratives les résultats des inventaires avant de procéder à tout abattage d'arbres. En accord avec ces autorités, définir les responsabilités et modalités de commercialisation des produits des défrichements.
14. La route est un facteur d'éloignement de la faune : limiter les vitesses dans la zone du projet.
15. Pour faire face aux risques de collisions entre le matériel roulant et la faune sauvage, le bétail et les populations : le projet devra poursuivre sa politique de limitation de vitesse, initiée dans le site du projet.

7.1.2.1. Pendant la phase d'exploitation

16. Le projet prélèvera et consommera des ressources en eau de la Falémé (2.000.000 m³ par an) : le projet respectera les options de pompage qui ne compromettent pas les fonctions écologiques et socio-économique de la Falémé. La SMC devra régulièrement actualiser les besoins de disponibilité en eau de la mine et étudier toutes les options pour la conservation de l'eau, dans un souci de minimiser les impacts environnementaux et sociaux sur la Falémé et le fleuve Sénégal. Ceci, car les problématiques de gestion des eaux sont sensibles dans pays riverains du fleuve Sénégal dont la Falémé est l'un des trois principaux affluents.
17. SMC devra installer une jauge au niveau du site de pompage sur la Falémé, pour établir un système de suivi de l'évolution des plans d'eau pendant le pompage.
18. En cas de pompage en période critique (non écoulement), installer, suivant une ligne perpendiculaire à la rivière Falémé, des piézomètres de suivis des niveaux d'eau dans les aquifères locaux.
19. SMC devra veiller à une bonne gestion des bassins de stockage pour limiter les pertes par fuite ou par défaut d'étanchéification.
20. Le projet devra mettre en application rapide dès les premières années du projet un système de recyclage efficace des eaux usées de l'usine pour réduire les demandes en eau du pipeline.
21. Impact paysager des infrastructures : harmoniser les constructions avec le contexte rural, en particulier pour les habitations de la base - vie.
22. Les eaux usées produites à la mine doivent être neutralisées, épurées et débarrassées des matières en suspension dans des stations d'épuration, afin de respecter les seuils prescrits pour les rejets dans les eaux superficielles, conformément aux recommandations du PGES de EIES du projet d'exploitation des gisements aurifères de Sabodala par SMC (Annexes 4).

7.2 Mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale

Les mesures d'atténuation identifiées comme étant aptes à permettre une prise en charge optimale des impacts négatifs potentiels devront être convenablement mises en œuvre, dans leur globalité, pour la durabilité environnementale et sociale du projet.

Cette mise en œuvre des différentes mesures du PGES sera de la responsabilité de la Sabodala Mining Company (SMC), promoteur du projet. Elle aura pour mission de veiller à l'exécution correcte de toutes les actions retenues dans le PGES ainsi que les activités de surveillance et de suivi.

Elle peut s'appuyer sur ses collaborateurs mais aussi sur des compétences extérieures (prestataires) pour la mise en œuvre des activités. Ainsi, en fonction de la nature et de la spécificité des activités à réaliser, des acteurs externes (services techniques étatiques, collectivités locales, associations locales, ONG, prestataires privés, etc.) peuvent être sollicités et mis à contribution selon des modalités qui seront définies.

Le promoteur devra présenter périodiquement un rapport sur le déroulement des activités, les difficultés rencontrées et les solutions à leur apporter. C'est à travers cette procédure que les stratégies/mesures seront revues et améliorées pour une meilleure efficacité (Cf. Tableau 44).

Tableau 44 : Plan de gestion environnementale et sociale

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)
Une surexploitation des eaux de la Falémé pourrait constituer un facteur aggravant du déficit en eau potable, endémique dans la zone.	Caler le calendrier de pompage des eaux de la Falémé aux périodes d'écoulement significatifs de celle-ci, selon les prescriptions de l'OMVS	Requérir l'avis de l'OMVS	S.M.C.	Calendrier de pompage	DEEC, SMC, Service régional de l'hydraulique de Tamba	Avant démarrage des pompages	-
	Installer des jauges au niveau du site de pompage sur la Falémé, en amont et en aval.	Mesures/suivi des hauteurs d'eau dans la Falémé	S.M.C.	Jauges installées sur le site de pompage, en amont et en aval	DEEC, SMC, Service régional de l'hydraulique de Tamba	Avant démarrage des pompages	- 2.000.000
	Installer des piézomètres de suivis des niveaux d'eau dans les aquifères locaux	Mesures/suivi continu des hauteurs d'eau dans les aquifères	S.M.C	Piezomètres installés	DEEC, DGPRES, SMC	Avant démarrage des pompages	- 3.000.000
	Instituer un suivi de la qualité des eaux.	Mesures/suivi des écoulements	S.M.C./ Prestataire	Rapports de suivi / eaux de surface	DEEC, SMC, Service régional de l'hydraulique de Tamba	Au démarrage du pompage	- 5.000.000
	Veiller à une bonne gestion des bassins de stockage pour limiter les pertes par fuite ou par défaut d'étanchéification.	Rechercher et colmater les brèches	S.M.C./Prestataire	Rapport d'entretien des bassins de stockage	DEEC, SMC, Brigade des puits Kédougou, Service régional de l'hydraulique de Tamba	Au démarrage du pompage	A estimer
	Promouvoir un système efficient de recyclage des eaux usées de l'usine pour réduire les demandes en eau.	Mise en œuvre du PGES de la mine (annexe 4).	S.M.C.	Système de recyclage des eaux usées opérationnel	DEEC, SMC, Service régional de l'hydraulique de Tamba	Pendant l'exploitation	A estimer
La conduite et la route traverseront des terres utilisées par les populations (habitations, productions, activités culturelles, etc.).	Inventorier et compenser de façon juste et équitable les personnes dont les terres (champs) ou les biens (concessions) ont été sollicités par le projet.	Inventaire et indemnisation des victimes, après concertation entre Autorités administratives, collectivités locales, chefs de villages, intéressés.	S.M.C.	Rapport d'inventaire co-signé par SMC, le Conseil rural et l'autorité administrative locale.	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	A estimer
	Apporter un appui au développement des communautés vivant dans l'environnement du projet.	Diagnostic participatif des besoins prioritaires des populations (à inclure dans le programme social)	S.M.C.	Bilan des réalisations	DEEC, SMC, District sanitaire, Brigade des puits Kédougou, CR Sadatou et Khossanto.	Pendant l'exploitation	A estimer

Tableau 44 : Plan de gestion environnementale et sociale (suite)

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)
Risques de contamination du sol et des eaux par les déversements accidentels de produits dangereux (exemple : hydrocarbures).	Respecter les normes de stockage des produits dangereux (hydrocarbures).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Mode de stockage des produits dangereux	DEEC, SMC, DPC.	Pendant l'exploitation	-
	Sensibiliser les responsables de la gestion des hydrocarbures sur le site du projet	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Inexistences de traces de pertes d'hydrocarbure.	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-
Défrichement de la zone d'emprise du projet (perte d'individus végétaux)	Inventorier toutes les essences forestières présentes sur le tracé du pipeline, et qui devront être enlevées.	En concertation avec le secteur forestier de Kédougou	S.M.C.	Rapport d'inventaire co-signé par SMC et le secteur forestier local	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	3.000.000
	Éviter les gros individus ligneux par de légères déviations du tracé de la conduite d'eau.	En concertation avec le secteur forestier de Kédougou	S.M.C.	Modification du tracé	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Pendant le design du tracé	-
	Circonscrire le pipeline au tracé de la route existante pour minimiser les défrichements.	Design du tracé de la conduite	S.M.C.	Superposition des tracés	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Pendant le design du tracé	-
Perturbation et éloignement de la faune.	Circonscrire autant que possible le tracé à l'axe de la route existante.	Design du tracé de la conduite	S.M.C.	Superposition des tracés	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Pendant le design du tracé	-
	Contrôler la conformité des équipements sources de nuisances sonores, avant leur mise en marche.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Audit sur les bruits	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	-
Rejets de déchets solides	Sensibiliser le personnel du projet sur des comportements d'hygiène respectueux de l'environnement naturel.	Sessions de sensibilisation	S.M.C./Prestataire	Plans de sensibilisation	DEEC, SMC.	Avant démarrage des activités du projet	-
	Mettre en place un système adéquat de gestion des déchets (bouteilles, sachets plastiques) susceptibles de se retrouver dans la rivière ou dans le milieu naturel (collecter et enlever).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Système de gestion des déchets	DEEC, SMC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	2.000.000

Tableau 44 : Plan de gestion environnementale et sociale (suite)

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)	
Risques d'accidents liés à la circulation sur la route améliorée	Adopter une limitation de la vitesse à 40 km/h sur l'emprise et 20 km/h à l'entrée des villages.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Panneaux de limitation de vitesse	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-	
	Aménager des voies de contournement des différents villages présents sur l'axe du tracé.	Design du tracé de la conduite	S.M.C.	Voies de contournement des différents villages	DEEC, SMC, DPC.	Pendant le design du tracé	- A déterminer	
	Mettre en place des signalisations pour la limitation de vitesse, la présence de village, de zone de parcours du bétail, de « dos d'âne », etc.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Panneaux de limitation de vitesse	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	- 1.000.000	
	Informers les CR de Sadatou et Khossanto, les populations environnantes et les services compétents de l'Etat sur le planning prévisionnel du projet.	Concertation et communication avec entre SMC et Autorités administratives, collectivités locales, chefs de villages, intéressé.	S.M.C.	S.M.C.	Comptes rendus de réunions tenues avec les autorités locales	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-
	Sensibiliser les chauffeurs.	Sessions de sensibilisation	S.M.C./Prestataire	Sessions de sensibilisation tenues	DEEC, SMC, DPC.	Avant démarrage des activités du projet	-	
Risques d'accidents de travail	Le projet veillera au respect des obligations en matière santé sécurité au travail.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Dispositions sécuritaires du projet	DEEC, SMC, DPC.	Pendant la mise en œuvre du projet	-	
	Les équipements de protection individuelle adaptés doivent être mis à disposition du personnel.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Equipements de protection individuelle fournis au personnel	DEEC, SMC, DPC.	Pendant la mise en œuvre du projet	- 3.000.000	
	Les engagements de SMC en matière d'Hygiène, de Santé et de Sécurité doivent être étendus au projet.	Suivi environnemental de la mine.	S.M.C./Prestataire	Engagements de SMC	DEEC, SMC, DPC	Pendant la mise en œuvre du projet	-	

Tableau 44 : Plan de gestion environnementale et sociale (suite et fin)

Impacts négatifs potentiels	Mesures d'atténuation	Procédure/modalité de mise en œuvre	Responsable	Indicateur de suivi	Responsable du suivi	Échéance/ Période	Coût (FCFA)
Risques d'émissions de poussières et de gaz nocifs dans l'atmosphère.	Doter les travailleurs d'équipements de protection individuelle adaptés (masques anti-poussières, masques anti-gaz).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Equipements de protection individuelle fournis au personnel	DEEC, SMC.	Pendant la mise en œuvre du projet	- 3.000.000
	Utiliser des machines respectant les normes d'émissions de COx, NOx, et SOx.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Caractéristiques des machines	DEEC, SMC.	Pendant la mise en œuvre du projet	A estimer
	Planifier les installations en dehors des espaces vitaux des terroirs.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Distance installations villages >500 m	DEEC, SMC, Conseil rural.	Pendant la mise en œuvre du projet	-
Risques d'incendie lié au diesel	Respecter les normes de stockage des produits dangereux (hydrocarbures).	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Audit stockage des produits dangereux	DEEC, SMC, DPC	Pendant la mise en œuvre du projet	-
	Aménager un pare-feu autour des stations de pompage et de stockage des hydrocarbures.	Cahier des charges	S.M.C./Prestataire	Pare-feu aménagé autour des installations	DEEC, SMC, DPC, Secteur forestier de Kédougou	Avant démarrage des activités du projet	- 500.000
Nuisances sonores	Installer les appareils bruyants à bonne distance des villages.	Concertation et communication avec les populations.	S.M.C./Prestataire	Audit des appareils bruyants Perception des bruits par les populations	DEEC, SMC, Conseil rural.	Avant démarrage des activités du projet	-
Risque de rupture du pipeline	Enterrer la conduite partout où c'est possible	Design du tracé de la conduite	S.M.C./Prestataire	Audit de la conduite	DEEC, SMC.	Avant démarrage des activités du projet	-
	En aérien, utiliser des matériaux résistant aux chocs.	Design du tracé de la conduite	S.M.C./Prestataire	Résistance au choc des matériaux des tubes	DEEC, SMC, Conseil rural.	Pendant le design de la conduite	-
	Concertation / Sensibilisation des populations sur les précautions nécessaires.	Concertation et communication avec les populations.	S.M.C./Prestataire	Sessions de concertation et communication avec les populations.	DEEC, SMC, Conseil rural.	Avant démarrage des activités du projet	- 2.000.000

Sous réserve de disposer des montants exacte des prestations, la mise en œuvre du Plan de gestion environnementale et sociale est estimée à environ vingt quatre millions cinq cent mille (24.500.000) francs CFA.

7.3. Plan de surveillance et de suivi environnemental

Les plans de surveillance et de suivi environnemental, ont pour objectifs, respectivement, de :

- vérifier, pendant la phase active du projet, la précision de l'identification, de l'appréciation des impacts potentiels, et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation prévues par l'EIES ;
- veiller à la mise en œuvre correcte du PGES.

Les résultats du suivi environnemental permettront de corriger les mesures d'atténuation et éventuellement de réviser certaines mesures de protection de l'environnement.

Le suivi se fera à travers un mécanisme qui regroupe la Direction de l'environnement et des établissements classés (DEEC) en tant que responsable du processus de suivi et les collectivités locales à qui les compétences en matière de gestion de l'environnement ont été transférées. Ce mécanisme sera ouvert aux autres services techniques compétents de l'Etat pour certaines activités majeures du projet.

A cet effet un cavenas d'indicateurs de suivi a été proposé dans les tableaux suivants :

Tableau 45 : Indications sur les composantes et mesures de suivi

Eléments de suivi	Mesures de suivi
- Eaux	<ul style="list-style-type: none">- Surveillance du calendrier de pompage- Surveillance du niveau de la Falémé- Surveillance des interfaces potentielles eaux de surface / eaux souterraines- Surveillance des pollutions et contaminations diverses du plan d'eau- Surveillance de la qualité physique, chimique et microbiologique des eaux de la Falémé
- Sols	<ul style="list-style-type: none">- Remblais / réhabilitation des sites excavés- Bacs d'emprunts exploités et réhabilités- Contrôle des déversements accidentels (hydrocarbures)
- Végétation	<ul style="list-style-type: none">- Inventaire floristique dans la zone d'emprise- Elaboration de plan de défrichage- Respect des procédures forestières- Ouverture pare-feux- Sensibilisation et Conscientisation des conducteurs- Sensibilisation sur le braconnage- Traitement des rejets
- Les bruits et les vibrations engendrés par les activités	<ul style="list-style-type: none">- Contrôle des incidences du bruit et des vibrations auprès des populations et des travailleurs- Appréciation des bruits par les populations.

Tableau 45 : Indications sur les composantes et mesures de suivi (suite)

Eléments de suivi	Mesures de suivi
- Les émissions de poussières	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle des émissions de poussières ; - Incidences de la poussière auprès des populations et des travailleurs.
- Environnement humain et socio-culturel	<ul style="list-style-type: none"> - Indemnisation des personnes ayant fait l'objet d'expropriation de portion de terre ou de leur bien ; - Contribution aux actions de développement communautaire - Sensibilisation du personnel de chantiers sur les risques identifiés ; - Sensibilisation des populations et du personnel sur les maladies hydriques - Travail de jour pour minimiser les impacts des nuisances diverses - Appropriation du projet par les populations.
- Les impacts liés à l'hygiène, la santé et la sécurité des populations et les travailleurs.	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité d'un plan d'aménagement du site ; - Disponibilité d'un règlement intérieur et effectivité de son application ; - Port d'équipements adéquats de protection ; - Disponibilité de consignes de sécurité en cas d'accident ; - Respect des mesures d'hygiène sur les chantiers ; - Sensibilisation du personnel et des populations.
- Mesures de sécurité	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau de sécurité dans les chantiers ; - Disponibilité d'équipements de protection individuelle - Existence de signalisation et de ralentisseurs installés - Sensibilisation des ouvriers pour le maintien du site en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites d'huile, de carburant ou de tout autre polluant - Formation du personnel de secours pour des interventions rapides et efficaces en cas d'accidents - Disponibilité des consignes de sécurité et kit de premiers soins.
- Les incidences induites par les mouvements de véhicules et d'engins.	<ul style="list-style-type: none"> - Existence d'une signalisation appropriée ; - Respect des dispositions de circulation ; - Conformité des véhicules de transport ; - Respect de la limitation de vitesse - Sensibilisation des conducteurs.

Conclusion

Les ressources en eau constituent un facteur important dans la réussite de la mise en œuvre du projet d'exploitation de l'or de Sabodala porté par la Sabodala Mining Company (SMC). Mais, bien que faisant partie des régions les mieux arrosées du pays (>1000 mm), la région de Kédougou n'en demeure pas moins confrontée à des problèmes graves d'approvisionnement en eau, aussi bien pour les usages domestiques, agricoles qu'industriels.

Pour ses activités minières, la SMC a essayé diverses stratégies d'approvisionnement en eau de son projet : à partir des ressources en eau souterraine, ou à partir de bassins de rétention des eaux pluviales. Aucune de ces stratégies ne parvenant à fournir suffisamment de garanties à la SMC pour la réalisation d'un projet de l'envergure de celui de cette compagnie à Sabodala, la société envisage de prospector la voie de l'exploitation des eaux de la Falémé, située à environ 42 km du site de la mine.

Sur la base des éléments techniques fournis par le projet, et des investigations entreprises (enquêtes, entretiens, discussions, informations des ingénieurs chargés du design du projet, etc.) le pompage et le transport d'eau de la Falémé vers le site de Sabodala est tout à fait faisable, sous réserve de la mise en œuvre du plan de gestion environnementale et sociale, conçu pour une prise en charge optimale de l'ensemble des incidences négatives potentielles. En effet, il est apparu que le pompage des eaux de la Falémé pour les acheminer à Sabodala aura des retombées positives, mais également induira des incidences négatives certaines, aussi bien sur le milieu biophysique sur le milieu socio-économique.

Les retombées positives concernent principalement la levée de la contrainte « eau » d'un projet très important pour le promoteur et pour le pays, mais aussi, contribuera à l'amélioration substantielle des conditions de vie des populations riveraines. En effet la réalisation de la conduite couplée à une route d'accès au site de pompage permettra de :

- désenclaver des villages dont l'accès est rendu extrêmement difficile par le relief accidenté de la zone ;
- d'initier un partenariat de développement local entre la SMC et les villages établis dans la périphérie ou traversés par le projet ;
- améliorer les conditions de prise en charge sanitaire par la facilitation de l'accès au service de santé de Khossanto, Saraya ou Kédougou ;
- développer les échanges économiques et sociaux entre les différents villages.

Toutefois, le projet est susceptible d'engendrer des impacts négatifs, en particulier sur l'environnement et les populations riveraines. Parmi les impacts négatifs les plus saillants, on note : les risques d'accidents divers (incendies, etc.), d'émissions de poussières et de fumées, les rejets d'effluents liquides, les rejets d'ordures, etc. Sur le contexte social, l'arrivée de travailleurs d'horizons divers et de mœurs différentes constitue un facteur d'ouverture certes, mais également un risque de perversion. Toutefois, ces impacts sont de faible importance à négligeable. La mise en œuvre de mesures simples, dans le cadre du Plan de gestion environnementale et sociale, contribuera à les atténuer conséquemment. En effet, la SMC met en œuvre une politique environnementale et sociale dont les principes et processus de mise en œuvre englobe pratiquement tous les risques environnementaux, sociaux, et économiques identifiés.

Sous réserve de la mise en œuvre effective du plan de gestion environnementale et sociale, avec l'implication des autorités des ministères techniques compétents identifiés et des communautés rurales concernées et de tout acteur intéressé, ce projet pourrait parfaitement s'intégrer dans la stratégie de développement durable du Sénégal.

Table des matières

LISTE DES TABLEAUX	2
LISTE DES FIGURES	3
SIGLES ET ACRONYMES	4
RESUME NON TECHNIQUE	5
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	1
1.1 CONTEXTE DE L'ETUDE	1
1.2 OBJECTIFS DE L'ETUDE	1
1.3 METHODOLOGIE	2
1.4 STRUCTURATION DU RAPPORT	5
1.5 AUTEURS DU RAPPORT	5
CHAPITRE 2 : DESCRIPTION DU PROJET	6
INTRODUCTION	6
2.1 LOCALISATION	6
2.2 DESCRIPTION DU PROJET	7
2.3 ANALYSE DES VARIANTES DU PROJET	8
<i>Variante 1 – Option du pompage en continu (Pompage 12 mois sur 12)</i>	9
<i>Variante 2 – Option du pompage en discontinu 10 mois sur 12</i>	9
<i>Variante 3 – Option du pompage en discontinu 08 mois sur 12</i>	9
<i>Variante 4 – Option du pompage en discontinu 06 mois sur 12</i>	9
2.4. ANALYSE COMPARATIVE DES VARIANTES ET CONCLUSION	10
CHAPITRE 3 : CADRE POLITIQUE, JURIDIQUE ET INSTITUTIONNEL	12
3.1 LE CADRE POLITIQUE	12
3.1.1. <i>Le cadre politique de l'O.M.V.S.</i>	12
3.1.2. <i>Le cadre politique sénégalais</i>	12
3.2. LE CADRE JURIDIQUE	13
3.2.1. <i>Le cadre normatif de l'O.M.V.S.</i>	13
3.2.2. <i>L'analyse de la réglementation sénégalaise</i>	14
3.2.3. <i>Les conventions et les standards internationaux</i>	18
3.3. CADRE INSTITUTIONNEL	20
CHAPITRE 4 DESCRIPTION DES CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES DE BASE	22
4.1 RESSOURCES EN EAU	22
4.1.1. <i>Description des facteurs conditionnels de l'écoulement</i>	22
4.1.2. <i>Présentation du Bassin du fleuve de la FALEME</i>	30
4.2. LE CADRE BIOGEOGRAPHIQUE	48
4.2.1 <i>Les zones cuirassées</i>	50
4.2.2 <i>Les talwegs</i>	52
4.2.3 <i>Les villages situés à proximité de l'ouvrage</i>	55
4.2.4 <i>Les champs</i>	57
4.2.5 <i>La faune observée</i>	59
4.2.6 <i>La végétation et la diversité floristique</i>	61
4.2.7 <i>La présence de troupeaux transhumants</i>	66
4.3. ENVIRONNEMENT SOCIO-ECONOMIQUE	69
4.3.1. <i>Démarche méthodologique</i>	69
4.3.2. <i>Description du contexte socio-économique du projet</i>	69
CHAPITRE 5 : IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS	76
5.1. LES IMPACTS POSITIFS POTENTIELS	76
5.2. LES IMPACTS NEGATIFS POTENTIELS	76
5.2.1. <i>Les impacts potentiels pendant la phase de construction</i>	76

5.2.2. <i>Les impacts potentiels pendant la phase d'exploitation</i>	79
5.2.3. <i>Impacts potentiels à la fin du projet</i>	81
CHAPITRE 6 : ETUDE DES DANGERS	84
6.1. IDENTIFICATION ET CARACTERISATION DES DANGERS	84
6.2. QUANTIFICATIONS DES DANGERS POTENTIELS.....	86
6.2.1. <i>Système de cotation</i>	86
6.2.2. <i>Hiérarchisation des dangers</i>	87
6.3. DISPOSITIONS PRISES POUR ATTENUER LES DANGERS POTENTIELS	88
6.3.4. <i>Autres recommandations</i>	90
CHAPITRE 7 : PLAN DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	93
7.1 MESURES D'ATTENUATION	93
7.1.1 <i>Les mesures normatives</i>	93
7.1.2. <i>Mesures d'atténuation des impacts sur le cadre socio-économique</i>	94
7.1.3. <i>Mesures d'atténuation des impacts sur le cadre biophysique</i>	95
7.2 MISE EN ŒUVRE DE LA GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE	96
7.3. PLAN DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI ENVIRONNEMENTAL.....	101
CONCLUSION	103
TABLE DES MATIERES	104
ANNEXES	106

ANNEXES

Annexe 1 : Bibliographie

Badji, A. B. (2001) : De la lutte contre l'onchocercose à l'écologie humaine : modalités de lutte et post programmes en Afrique de l'Ouest ; Université de Bordeaux 1.

Banque Mondiale, Département de l'Environnement : Manuel d'évaluation environnementale (Volume I et III). Ed Française. 1999.

BASSOT C.J.-P. (1961). Etude géologique du Sénégal oriental. Rapport de fin de campagne 1961. B.R.G.M. Dakar, 37 p. multigr. Archives Serv. Min., République du Sénégal.

BASSOT J.-P. (1963) Etude géologique du Sénégal oriental de ses confins guinéo-maliens guinéo-maliens Thèse Scie., Clermont-Ferrand, 1963. B.R.G.M. no 40 | 1966, 322 p.

BASSOT J.-P. (1969). « Aperçu sur les formations précambriennes et paléozoïques du Sénégal Oriental ». In Bulletin Société Géologique Française, (7), 11, pp. 160-169

BLOT A. (1970). Les nappes phréatiques au Sénégal oriental. Données géochimiques sur les eaux. Rapport de l'Office de recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, n° 114, Paris, 434 p.

BLOT A. (1980). « L'altération climatique des massif de granite du Sénégal ». In Travaux et documents Office de recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer Dakar, Sénégal, 34 p.

J. (1962). Mission Ouest-Saraya. Rapport de fin de campagne 1962. Rapport B.R.G.M. Dakar, multigr.
CAMUS H. et DEBUISSON J. (1964). Etude hydrogéologique des terrains anciens du Sénégal Oriental. Campagne 1962-1963. Rapport BRGM, Dakar, Dak.64-06, 143 p. multigr.

CHAÚVEL A. (1967) - Carte Pédologique du Sénégal Oriental à l'échelle du 1/200.000°. Notice explicative des feuilles de Kédougou et de Kénieba-Kossanto. Rapport Centre ORSTOM - Dakar, multigr., 155.p.

DEEC/GTZ: Etude de danger - Guide méthodologique. 2007.

DEEC/GTZ: Nomenclature des Installations Classées. 2007.

DIOUF S. (1999). Hydrogéologie en zone de socle cristallin et cristallophillien du Sénégal Oriental. Application de la méthode électrique 1D et 2D à la localisation et à la caractérisation des aquifère du Batholite de Saraya et ses environs. Thèse de doctorat 3ème cycle. Dépt. Géologie, FST/UCAD, 130 p. + annexes

Earth System (2007) : Programme de Surveillance et de Gestion des Impacts Environnementaux et Sociaux du Projet de Sabodala (ESMMP)

Food Agriculture Organization (1964) - Les possibilités d'aménagement agricole integer du bassin du fleuve Gambie. Repport aux Gouvernements du Sènggal et de la Gambie. Rome, 67 p.

GERAD (Groupe d'Etude de Recherche et d'Aide à la Décision) : Plan local de développement de la communauté rurale de Khossanto, Arrondissement de Saraya, Département de kédougou, Région de Tambacounda. 2002.

Institut Panafricain pour le Développement : Comprendre une économie rurale - Guide pratique de recherche. Ed. Harmattan. 1981.

Mémoire de Maîtrise en géographie SEYE Fatou (sous la direction de SOW M. Amadou Abdoul) : Monographie de la Communauté Rurale de Sadatou, Arrondissement de Kéniéba, Département de Bakel, Région de Tambacounda.

MICHEL P. (1959). « L'évolution morphologique des bassins du Sénégal et de la haute Gambie. Ses rapports avec la prospection minière ». In Revue de Géographie physique et de Géologie Dynamique Française, tome 10, n°5-12, pp. 117- 143.

MILESI J.P., DIALLO M., DOMMANGET A., FEYBESSE J.L., KEITA F., LEDRU P. et VINCHIN C. (1986). Caractérisation litho-structurale de deux ensembles successifs dans les séries birimiennes de la fenêtre de Kédougou (Sénégal-Mali) et du Niandan (Guinée) ; implication géologique. CIFEG, Paris, Pub.occasionnelle, 10, 113-121.

N'DIAYE P. M., DIA A., VIALETTE Y., DIALLO D. P., NGOM P.M., SYLLA M., WADE S. (1997). Les granitoïdes du Protérozoïque inférieur du supergroupe de Dialé-Daléma. Données pétrographiques, géochimiques et chronologiques nouvelles. Publi. Occas 1997.

O.M.S./W.H.O. (1993). Guidelines for drinking water quality. Geneva, Suisse.

PEREIRA B.S. (1966). Note explicative de la carte pédologique du Sénégal au 1/200000ème. Feuilles de Tambacounda et Bakel Sud. Rapport Office de Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer, Dakar, 53 p.

Plote H. et Fohlen D. (1983). Alimentation en eau du gisement aurifère de Sabodala (Sénégal Oriental). Campagne de forage. BRGM, France. Rapport d'étude, 83 AGE 035, 37 p. + annexes.
Règlement ADR (Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route). 2007.

SMC (2007) : Rapport EIES complémentaire sur les barrages de stockage des eaux, SMC 2007.

Villeneuve M. (1984). Etude géologique sur la bordure Sud-Ouest du Craton Ouest-Africain (La structure panafricaine et l'évolution des bassins sédimentaires protérozoïques et paléozoïques de la marge NW du continent de Gondwana). Thèse de doctorat ès Sciences, Marseille, 552 p.

UNDP Mali (2005) : Gestion de l'environnement pour un développement humain durable.

WACKKERMANN J-M. (1975). L'Altération des massifs cristallins basiques en zone tropicale semi-humide. Etude minéralogique et géochimique des arènes du Sénégal oriental. Conséquences pour la cartographie.

Web: <http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>.

WITSCHARD F. (1984). Contribution à l'étude géologique, pétrographique et métallogénie des massifs granitiques du Sénégal oriental. Mém. BRGM, Paris, 44, 170 p.

World Bank Group. Environmental, Health and Safety Guidelines. 2007.

Annexe 2 : Termes des références de l'étude

SABODALA MINING COMPANY

Projet : Exploitation Gisements de Fer de la Falémé

***Termes de référence d'une étude d'impact
environnementale et social (EIES) du projet de
réalisation d'une canalisation de conduite d'eau de
la Falémé au site de la SMC à Sabodala.***

1. Contexte et justification de l'étude

L'Etat du Sénégal a accordé une concession minière à la Sabodala Mining Company (SMC) pour la réalisation de l'exploitation des gisements d'or de Sabodala. Ce projet a fait l'objet d'une étude d'impact environnemental et social conformément à la procédure nationale en la matière, assortie d'un plan de gestion environnementale et sociale.

La société Sabodala Mining Company, titulaire d'un permis d'exploitation d'or et de substances connexes dans le secteur de Sabodala, se propose d'installer une canalisation pour le transport de l'eau de la Falémé vers son site de réalisation de son projet d'exploitation des gisements aurifères à Sabodala.

En effet, l'évaluation préliminaire des différentes options d'approvisionnement en eau du projet à partir des ressources en eau de surface et souterraine de la zone de Sabodala, a montré que le projet peut exiger jusqu'à un volume additionnel de 2.000.000 m³ d'eau par an.

Dans ce sens, l'option de l'utilisation des ressources en eau de la Falémé est envisagée pour satisfaire les conditions de la mise en œuvre du projet de SMC.

Cette option est considérée comme la plus fiable pour fournir durablement les suppléments de quantité d'eau nécessaire au projet d'exploitation de l'or de Sabodala.

Le présent projet d'approvisionnement complémentaire en eau du projet de SMC à Sabodala consiste à la réalisation d'une canalisation d'environ 40 kilomètres de longueur, avec l'infrastructure associée comprenant les stations de pompage à moteur diesel et une voie d'accès. La zone de pompage sur la Falémé est située aux environs du village de Sonkourou. La canalisation devra être réalisée avant la saison des pluies 2008.

Conformément à la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement, ce projet est soumis à autorisation, d'où la volonté de la conduite de la présente EIES.

2. Objectif

Deux objectifs majeurs sont ciblés dans cette EIES : identifier et évaluer les impacts de la réalisation de la canalisation d'environ 40 kilomètres de longueur, et des infrastructures associées sur l'environnement biophysique, humain et socioéconomique ; et proposer les mesures à mettre en œuvre pour éviter ou atténuer les impacts négatifs.

3. Champ d'étude et tâches du Consultant

Tâche 1 : Description et Justification du projet :

Cette partie du rapport présentera les buts à atteindre, le contexte et la justification du projet et indiquera les bases de l'étude.

- **Délimitation du champ d'étude et de son contenu :** Le consultant déterminera la zone d'influence du projet, les activités et les impacts qui devront être étudiés. La zone d'influence comprendra le site retenu ainsi que les zones environnantes où l'influence du projet et les impacts environnementaux directs ou indirects des réalisations peuvent être ressentis sur les milieux naturel et humain.
- **Description du projet :** L'étude comprendra une description détaillée des principales caractéristiques techniques des réalisations et des conditions d'exploitation prévues par le promoteur.

Tâche 2 : Analyse du contexte politique, législatif, réglementaire et institutionnel

Le consultant décrira les règlements et normes pertinents relatifs à la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, à la santé et à la sécurité, y compris les exigences de l'OMVS (organisme de gestion du bassin du fleuve Sénégal) et des conventions internationales ratifiées par le pays.

Tâche 3 : Description de l'état initial de l'environnement

L'étude devra établir la zone d'influence du projet. Sur la base des données disponibles complétées au besoin par des inventaires tant quantitatifs que qualitatifs appropriés, l'étude décrira de la façon la plus factuelle possible, les composantes pertinentes de l'environnement, tant au plan biophysique, humain et socioéconomique, par rapport aux enjeux et impacts du projet. Dans cette tâche, le consultant tiendra compte de tout changement anticipé avant que le projet commence.

L'inventaire portera sur les aspects suivants :

- (a) éléments physiques : climat, géologie, géomorphologie, topographie, pédologie, hydrogéologie, hydrologie, hydrodynamisme, etc. ;
- (b) éléments biologiques : faune, flore, habitats naturels et habitats sensibles ;
- (c) Eléments humains : zones d'habitats, établissements humains et tendances des nouveaux habitats, réseaux divers etc.;
- (d) éléments socioéconomiques et culturels : secteurs d'activités, utilisation et propriété des terres, sources de revenus, moyens de production, caractérisation du transport, patrimoine culturel, etc.

Tâche 4 : Présentation et analyse des variantes

L'étude identifiera des variantes à la solution de base, y compris la variante « sans projet » et les analysera en termes d'avantages et inconvénients. Ces variantes porteront aussi bien sur le site d'implantation pressenti que sur les équipements et techniques d'exploitation prévus. Elles porteront également sur les techniques de construction.

Tâche 5 : Identification et analyse des impacts prévisionnels sur l'environnement

L'étude fera une analyse de tous les impacts (positifs, négatifs, court terme, long terme ; impacts directs et indirects ; réversibles et irréversibles, etc.) des activités du projet sur l'environnement et la société. L'analyse des impacts consiste à déterminer leur nature, intensité, étendue et la durée des changements de l'environnement causés. Elle doit déterminer la valeur de chaque impact pour la société et pour les gens directement touchés en fonction de critères tels que la sensibilité, l'unicité, la rareté, et l'irréversibilité.

L'analyse des impacts portera sur :

- **le Site du projet** : l'identification et l'évaluation des impacts doivent décrire comment le milieu, ses ressources et ses habitats seront modifiés par le projet et comment ces modifications affecteront les habitudes des populations.
- **Phase d'installation du projet** : le consultant examinera les modifications écologiques et sociales induites par la préparation du projet : acheminement et la mise en place des équipements et matériels du projet, construction, etc.
- **Phase d'exploitation** : le consultant examinera :
 - les impacts liés aux pollutions, à la sécurité, à la santé, etc., résultant de l'exploitation des infrastructures ;
 - les impacts sur le paysage naturel, la qualité de l'eau, la qualité de l'air, l'environnement acoustique, la faune et la flore, etc.

Tâche 6 : Plan de Gestion Environnementale et Sociale

Mesures d'atténuation

L'étude précisera les actions et les ouvrages, les correctifs et les ajouts prévus ou à prévoir, aux différentes phases, pour prévenir, éliminer ou réduire les impacts négatifs du projet. Le cas échéant, l'étude décrira les mesures envisagées pour favoriser ou optimiser les impacts positifs. Pour les impacts résiduels, elle présentera des mesures de compensation.

Elle devra présenter aussi une évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation, de compensation et d'optimisation proposées. Elle fera une estimation des coûts pour ces mesures.

Participation du public

La participation des populations et des principales institutions concernées par le projet (Arrondissement, Communauté rurale, villages riverains) constitue un élément clef de l'étude. Le Consultant démontrera l'étendue des consultations qu'il aura entreprises en vue de recueillir les points de vue et les préoccupations de toutes les parties intéressées par la réalisation du projet. Ceci permettra d'évaluer l'acceptabilité sociale du projet par les populations riveraines.

Programme de surveillance environnementale et de suivi

Le Consultant élaborera un Plan de suivi qui décrit les éléments à suivre ; les méthodes/dispositifs de suivi ; les responsabilités, la période de suivi. Ce programme de suivi vise à s'assurer que les mesures d'atténuation sont effectivement mises en œuvre, qu'elles produisent les résultats escomptés et qu'elles sont soit modifiées, soit annulées si elles ne donnent pas des résultats probants.

Responsabilités institutionnelles

La mise en œuvre des mesures de mitigation ainsi que l'achèvement du programme de suivi requiert la définition précise des responsabilités dans la mise en œuvre des plans de gestion et de suivi environnementaux. Le consultant évaluera sommairement la capacité de ces responsables et définira les besoins de formation et ceux relatifs aux aspects institutionnels nécessaires pour mettre en œuvre les mesures d'atténuation.

4. Rapports

Le consultant devra produire un rapport provisoire (en 10 exemplaires) qui sera soumis au comité technique de pré validation. Après prise en compte des observations du Comité Technique, un rapport final provisoire (en 05 exemplaires) sera déposé en vue de la préparation de l'audience publique qui sera tenue sur le site du projet. Enfin, un rapport définitif (en 03 exemplaires) prendra en compte les avis et commentaires des populations locales.

Le rapport devra être structuré de la manière suivante :

- Résumé non technique ;
- Introduction ;

- Description et justification du projet ;
- Cadre légal et institutionnel ;
- Description du milieu récepteur ;
- Analyse des variantes ;
- Identification et analyse des impacts (y compris les impacts de la situation « sans projet ») ;
- Etude de dangers ;
- Plan de Gestion Environnementale et Sociale (mesures d'atténuation, calendrier de mise en œuvre, coûts, responsabilité de mise en œuvre, etc.) ;
- Plan de surveillance et de suivi environnemental ;
- Conclusion ;
- Annexes

5. Profil du Consultant

L'Etude doit être réalisée par un consultant agréé par le Ministère de l'Environnement, ayant une expérience dans l'évaluation environnementale des projets d'infrastructures hydrauliques.

L'équipe d'experts devra comprendre, au minimum :

- un Environnementaliste, spécialiste en gestion des ressources en eau ;
- un Expert en hydrologie
- un Expert en gestion des ressources floristiques et fauniques ;
- un Expert spécialisé en gestion des pollutions et risques ;
- un Expert socio - économiste ;
- un Expert en santé environnementale.

Annexe 3 : Les différents modes d'occupation des sols dans les collectivités traversées

Tableau Occupation des sols dans de Sounkougou dans le secteur traversé par la conduite

Coordonnées	Etendue	Nature	Observations
187957 ; 1464182 et 187869 ; 1484142	87 m	Champ de maïs au niveau du site de Findi, Situation probable de la station de pompage	
187869 ; 1484142 et 187800 ; 1484095	83 m	Champ d'arachide, espace déboisé	
187800 ; 1484095 et 187420 ; 1483590	633 m	Forêt boisée, composée de fruitiers (jubiers), champs en jachère, d'un site d'orpaillage	Le point 187420/ 1483590 est un site d'orpaillage
187420 ; 1483590 et 187272 ; 1483475	187 m	Emplacement du premier site abandonné du village de Soukougou, appelé Sounkougounding	Le point 187272 / 1483475 est l'emplacement de l'ancien site du village
187272 ; 1483475 et 187141 ; 1482974	520 m	Espace boisé mais dégradé, composé de champs cultivés alternant avec des jachères	
187141 ; 1482974 et 187117 ; 1482828	149 m	Espace de champs d'arachide cultivés	
187117 ; 1482828 et 186806 ; 1462329	589 m	Champ en jachère	
186806 ; 1462329 et 186722 ; 1482160	189 m	Brousse dégradée, non cultivée	
186722 ; 1482160 et 186677 ; 1482102	74 m	Champ d'arachide cultivé	
186677 ; 1482102 et 186228 ; 1481586	684 m	Espace composé de champs cultivés de façon intense chaque année où le sol est profond et très fertile, espace des champs de maïs de case de Sounkougou	
186228 ; 1481586 et 186187 ; 1481523	75 m	Espace de transition cuirassé entre la forêt et les champs de case sur la route de Bouroumbourou	
186187 ; 1481523 et 185936 ; 1481436	265 m	Forêt boisée mais régulièrement dégradée par les pasteurs transhumants, zone de pâturage et de collecte de bois	
185936 ; 1481436 et 185706 ; 1481398	233 m	Espace en jachère, mais défriché cette année pour le prochain hivernage	
185706 ; 1481398 et 185659 ; 1481380	50 m	Espace composée d'une forêt impropre à la culture	
185659 ; 1481380 et 181861 ; 1480292	3840 m	Forêt boisée, non cultivée marquant la limite du finage entre Sounkougou et Bouroumbourou	Le point (181861 ; 1480292) marque la limite du dernier champ de Sounkougou vers Bouroumbourou
Longueur du finage de Sounkougou	Le finage de Sounkougou s'étend sur 7658 m à vol d'oiseau sur le tracé prévu pour le pipeline		

Tableau Occupation des sols de Bouroumbourou dans le secteur traversé par la conduite

Coordonnées	Etendue	Nature	Observations
Du point (181361 ; 1480326) au point (181061 ; 1480213)	320 m	Forêt dégradée constituée de grands arbres et surtout d'arbustes, non cultivée servant de pâturage, le sol y est constitué de latérite	
Du point (181061 ; 1480213) au point (180785 ; 1479703)	580 m	Grand champ d'arachide dont une partie est en jachère	Ce champ marque la limite du finage ⁷ de Bouroumbou et de Sounkoukou
Du point (180785 ; 1479703) au point (180525 ; 1479518)	320 m	Espace correspondant en partie à une dépression avec un ravin causé par le passage d'un cours d'eau temporaire, outre le ravin, il y a une brousse non cultivée avec des peuplements d'espèces comme le bambou, c'est également une zone de pâturage et production de bois	
Du point (180525 ; 1479518) au point (180038 ; 1479251) en passant par les points (180347 ; 1479400) et (180205 ; 1479365)	560 m	Espace composé de différents champs de mil, d'arachide entrecoupé de terres en jachère depuis au moins cinq ans	
Du point (180205 ; 1479365) au point (179485 ; 1478926)	640 m	Brousse dégradée non cultivée, zone de pâturage	
Du point (179485 ; 1478926) au point (829197 ; 1478803)	340 m	Champ cultivé	
Du point (829197 ; 1478803) au point (829164 ; 1478773)	40 m	Talweg (ravin), entouré d'une bamboueraie	
Du point (829164 ; 1478773) au point (828399 ; 1478378)	860 m	Espace des champs d'arachide et de mil de Bouroumbourou, entrecoupé de jachère	
Du point (828399 ; 1478378) au point (828194 ; 1478170)	300 m	Espace occupé par les champs de case cultivés en maïs qui bordent les habitations	
Du point (828194 ; 1478170) au point (828054 ; 1478096)	160 m	Espace occupé par les habitations de Bouroumbourou	
Du point (828054 ; 1478096) au point (827990 ; 1478175)	100 m	Espace occupé par les champs de case (maïs) sur la route de Dialakotoba	
Du point (827990 ; 1478175) au point (826286 ; 1478230)	1700 m	Brousse dégradée et Espace occupé par les champs d'arachide, de mil entrecoupés de jachère souvent de plus de 7 ans	Le point (826285 ; 1478230) est la limite du finage de Bouroumbourou vers Dialakotoba
Longueur du finage de Bouroumbourou	Le finage de Bouroumbourou, s'étend sur 5280 m le long du tracé prévu pour le pipeline (les distance sont à vol d'oiseau)		

⁷ Le finage « c'est l'ensemble du territoire utilisé par les habitants d'un village : pas seulement le territoire cultivé, mais aussi la jachère, les forêts, les pâturages, la brousse... » (Institut Panafricain pour le Développement Ouvrage : Comprendre une économie rurale, Harmattan 1981)

Tableau Occupation des sols de Dialakotoba dans le secteur traversé par la conduite

Coordonnées	Etendue	Composition	Observations
Entre 176305 ; 1478199 et 823556 ; 1477312	2880 m	Espace composé d'une brousse aux terres diversifiées composées de cuirasse latéritique, de champs en jachère, de champs d'arachide et de zone de pâturage	Le point (176305 ; 1478199) marque la limite du finage de Bouroumbourou et de Dialakotoba
823556 ; 1477312 et 823406 ; 1477213	180 m	Brousse où il y a une cuirasse latéritique impropre aux cultures	
823406 ; 1477213 et 823880 ; 1477381	1530 m	Espace des champs cultivables composés de champs en jachère depuis 2001	
823880 ; 1477381 et 821834 ; 1477464	90 m	Champ cultivé d'arachide cultivé et planté de 3 pieds de jeunes manguiers (hauteur 20 cm) protégés par des gabions	
821834 ; 1477464 et : 821597 ; 1477541	250 m	Dépression (talweg), espace non cultivable, zone de pâturage	
821597 ; 1477541 et 821511 ; 1477518	90 m	Champ de mil cultivé la saison passée	
821511 ; 1477518 et 821450 ; 1477523	60 m	Espace occupé par les champs de case cultivés en maïs et adossés aux habitations	
821450 ; 1477523 et 821153 ; 1477500	300 m	Espace toujours occupé par les champs de case au sud est du village de Dialakotoba	
821153 ; 1477500 et 821062 ; 1477493	90 m	Espace composé de cuirasse latéritique, impropre aux cultures	
821062 ; 1477493 et 821031 ; 1477468	40 m	Champ de case cultivé en maïs	
821031 ; 1477468 et 820962 ; 1477387	110 m	Cuirasse latéritique impropre aux cultures	
820962 ; 1477387 et 820903 ; 1477369	60 m	Espace de parcage des vaches en saison sèche	
820903 ; 1477369 et 819827 ; 1475654	2030 m	Forêt boisée avec un vaste plateau latéritique	
819827 ; 1475654 et 819812 ; 1475521	12 m	Champ en jachère de Dialakotoba	Le point (819812 ; 1475521) marque la limite du finage entre Dialakotoba et Bransan
Longueur du finage de Dialakotoba		Le finage de Dialakotoba s'étend sur 7722 mètres à vol d'oiseau le long du tracé prévu du pipeline	

Tableau Occupation des sols de Bransan et Dambangkoto dans le secteur traversé par la conduite

Coordonnées	Etendue	Composition	Observation
(819797 ; 1475430) et (818449 ; 1474017)	1960 m	Forêt boisée, mais une partie de cet espace est occupée par une cuirasse impropre aux cultures sur au moins 500 m suivi de champs en jachère souvent	Le point (819797 ; 1475430) marque le début du finage de Bransan avec Dialakotoba
(818449 ; 1474017) et (815698 ; 1469114)	5600 m	Es pace des grands champs d'arachide cultivés qui alternent avec des champs en jachère	
(815698 ; 1469114) et (814487 ; 1468230)	1500 m	Espace laissé en jachère	
(814487 ; 1468230) et (814226 ; 1468130)	300 m	Dépression (talweg), composée d'une cuirasse de latérite et d'une partie argileuse, plantée de jeunes pieds de manguiers depuis 2003	
(814226 ; 1468130) et (814016 ; 1468036)	230m	Espace des champs de case clôturés de Bransan et cultivés en maïs, adossés aux habitations	
(814016 ; 1468036) et (813478 ; 1467564)	720 m	Emplacement des habitations de Bransan	
(813478 ; 1467564) et (812902 ; 1466649)	1080 m	Terrain large et déboisé, composé de champs de case des habitants de Médina Bransan et d'un espace où le sol est argileux servant de lieu de collecte de boue pour la construction des cases et des bâtiments en banco	
(812902 ; 1466649) et (812557 ; 1465746)	970 m	Brousse dégradée, inondable, jadis cultivée mais abandonnée au profit du pâturage en hivernage ou le sol est peu évolué.	
(812557 ; 1465746) et (812355 ; 1463647)	2120 m	Grand espace où des champs cultivés existent, mais surtout ceux laissés en jachère depuis 7 ans sont plus fréquents	Le point (812355 ; 1463647) est la limite du finage de Bransan
Longueur du finage de Bransan		Le finage de Bransan s'étend sur 14 480 m sur l'axe du pipeline à vol d'oiseau	
Terroir de Dambangkoto			
(812355 ; 1463647) et (812272 ; 1462729)	930 m	Espace composé des champs d'arachide de Dambangkoto, cultivés et en jachère	
(812272 ; 1462729) et (812286 ; 1462623)	110 m	Champs de case clôturés (cultivés en maïs) de Dambangkoto sur la route de Bransan ; ces champs sont adossés aux clôtures des habitations	Le point (812286 ; 1462623) marque la limite des habitations de Dambangkoto avec les champs de case
Longueur du finage de Dambangkoto		Le finage de Dambangkoto s'étend sur 1 040 m sur l'axe du pipeline	

**Annexe 4 : Plan de Gestion Environnementale et Sociale du Projet d'exploitation
des gisements aurifères de Sabodala**

Annexe 5 : Liste des autorités rencontrées

Prénoms et Nom	Fonction
1. Mr Souleymane DIOP	Préfet de Bakel
2. Mr Cheikh MBOUP	Adjt Préfet de Bakel
3. Mr. Moussa WALY	Chef Division régionale de l'environnement et des établissements classés de Tambacounda
4. Mr Dahamat AIDARA	Chef Brigade des puits et forages de Kédougou
5. Mr Bakary TRAORE	Chef Secteur forestier de Bakel Point focal de l'OMVS pour le département de Bakel
6. Colonel Dibacor DIONE	Chef secteur forestier de Kédougou
7. Capitaine Aziz DIENG	Responsable de la ZIC Falémé
8. Mr Malang DIATTA	Chef de la Division Gestion des Ressources Hydrauliques / OMVS
9. Mr Barry	Sous Préfet de l'arrondissement de Saraya
10. Mr THIAM	Adjt Sous Préfet de l'arrondissement de Saraya
11. Mr Abdou Aziz SENE	Chef du CADDEL de Saraya
12. Mr Yera CISSOKHO	Adjt PCR de Khossanto
13. Mr	Chef du village de Sonkonkon
14. Mr	Chef du village de Bouroumbouroum
15. Mr	Chef du village de Dialacotoba
16. Mr	Chef du village de Bransan
17. Mr	Chef du village de Madina Bransan
18. Mr	Chef du village de Dambangkhoto
19. Mr Kourou Keita	Chef du village de Faloumbo
20. Mr Oumar Boubou DIALLO	Conseiller CR Sadatou
21. Mr Sory DIALLO	Conseiller CR Sadatou
22. Mr Aly DIALLO	Conseiller CR Sadatou
23. Mr Ousmane DIALLO	Conseiller CR Sadatou
24. Mr Issa DIALLO	Conseiller CR Sadatou
25. Mr Amadou Kanté	Conseiller CR Sadatou
26. Mr Aliou BA	Conseiller CR Sadatou
27. Dr SY	Médecin District Sanitaire de Saraya
28. Mr Amadou Moctar DIOP	Chef Case de Santé de Khossanto
29. Mr	Chef du village de Déabougou
30. Mr Siradiou DIALLO	Auxillaire vétérinaire, CR Sadatou
31. Mr Moussa BA	Agent de santé communautaire, CR Sadatou

Annexe 6 : Compte rendu des séances de Consultation publique

Compte rendu des séances de consultation publique

La phase de consultation du public s'est traduite par l'organisation de réunions villageoises. C'est ainsi que du dimanche 13 au lundi 21 janvier 2008, l'équipe pluridisciplinaire de la mission a organisé une réunion dans chacun des villages suivants :

- Sounkougou : le dimanche 13
- Bouroumbourou : le dimanche 13
- Kénikéniébanding : le mardi 15
- Sadatou : le jeudi
- Diyabougou :
- Dialakotoba : le dimanche 20
- Bransan : le dimanche 20
- Faloumbo : le lundi 21
- Dambankoto : le lundi 21

Ainsi au total, neuf (9) réunions ont été organisées couvrant l'ensemble de la communauté de personnes potentiellement affectées par le projet. Ces villages peuvent être groupés en deux catégories :

- Les villages riverains de la Falémé (rive gauche) : Diyabougou, Sounkougou et Kénikéniébanding ;
- Les villages non riverains : Dialakotoba, Bouroumbourou, Bransan, Faloumbo et Dambankoto.

Les guides d'entretiens ont constitué l'outil de collecte privilégié pour recueillir le maximum d'informations lors de ces réunions.

Deux guides d'entretien ont été élaborés à cet effet, le guide (A) destiné aux villages riverains et le guide (B) administré aux autres villages.

Lors de chaque réunion villageoise l'assistance était composée :

- Du chef de village (ou de son représentant)
- Des notables
- Des représentantes des femmes (présidentes de GPF)
- Des représentants des jeunes (Présidents d'ASC, de GIE)
- De personnes ressources (Directeurs d'école, ou instituteurs, agent d'ONG ou de projets)
- De Conseillers ruraux
- Etc...

1. Les résultats de la consultation du public

De manière générale, le projet est accepté par les communautés informées de son existence. Toutefois, compte tenu des contraintes du milieu relatives à l'accès difficile aux services sociaux de base (l'éducation, la santé, l'eau potable) et à l'enclavement des localités, le projet suscite beaucoup d'attentes de la part des populations.

1.1. Attentes générales

- Le recrutement de la main-d'œuvre locale dans les activités du projet

- La contribution de la SMC au développement socio-économique des villages du projet et à la résolution des problèmes d'eau, de santé et de scolarisation
- La contribution de la SMC à la construction de pistes de désenclavement des villages praticables en toute saison
- La mise à disposition d'une ambulance pour évacuer les malades des villages directement situés sur l'axe du pipeline

1.2. Attentes spécifiques aux villages riverains

Ces villages ont la particularité d'appartenir tous à la Communauté rurale de Sadatou à l'exception du village de Kéniékéniébanding.

- Les craintes par rapport à un pompage excessif des eaux de la Falémé qui risquerait de priver d'eau les villages en aval du point de pompage ;
- L'intégration de ces villages au réseau routier qui sera amélioré par la réalisation du projet ;
- L'aménagement de périmètres maraichers le long de la berge de la Falémé pour les jeunes ;
- La mise à disposition de matériels agricoles pour le maraîchage ;
- La motorisation du forage de Diyabougou.

1.3. Attentes spécifiques aux villages non riverains

Ces villages n'ont pas de craintes spécifiques par rapport au projet. Ils ont par contre formulé les attentes suivantes :

- L'indemnisation équitable et juste des personnes qui seront affectées par le projet ;
- Le désenclavement des villages sur l'axe du pipeline ;
- La motorisation des forages des grands villages comme Bransan, Faloumbo, Dialakotoba.

Cependant, les réunions villageoises ont été l'occasion de recueillir aussi les recommandations et doléances des populations.

2. Les recommandations et doléances des populations

- Améliorer la couverture des besoins en eau en augmentant le nombre de forages dans les villages qui en ont un et en créer dans les villages dépourvus ;
- Former et embaucher la main-d'œuvre locale en priorité dans les travaux de réalisation et d'exploitation du projet (gardiens et opérateurs) ;
- Doter les villages de cet axe d'une ambulance permettant d'évacuer les malades plus rapidement et dans des conditions de sécurité requises ;
- Dédommager de manière juste et équitable les personnes affectées par le projet ;
- Aménager et équiper des périmètres maraichers le long de la Falémé pour les jeunes ;

- Aider à rendre fonctionnelles les cases de santé des villages de l'intérieur (médicaments, équipement, ASC motivé par une bonne rémunération) ;
- Appuyer les villages à construire des salles classes équipées, à achever la construction de certaines infrastructures sociales et religieuses (mosquées, souks et étals pour les femmes commerçantes surtout) ;
- Former la main-d'œuvre locale non qualifiée dans des métiers suscités par les compagnies minières ;
- Equiper les femmes en moulins à mil ;
- Mettre sur pied pour les GPF et les associations de jeunes des systèmes de crédits revolving avec la mise en place de fonds d'aide dont tout ou partie est non remboursable ; c'est-à-dire le projet doit avoir un volet d'accompagnement de lutte contre la pauvreté et le sous-emploi des jeunes.
- Appuyer la mise en place de forages à vocation agricole ;
- Motoriser les forages des villages à fort potentiel agropastoral (Bransan, Dialakotoba, Faloumbo).

**Liste des personnes ayant participé aux séances
de consultation du public dans les villages environnants**

1. Bouroumbourou

Nombre	Nom et Prénom(s)	Fonction
1	Séga Dabo	Chef de village
2	Mady Cissokho	Notable
3	Ibrahima Dabo	Notable
4	Coly Dabo	Notable
5	Abdoulaye Dabo	Oustaz
6	Mohamadou Cissokho	Jeune
7	Diocounda Camara	Jeune
8	Sékouba Cissokho	Notable
9	Salif Keita	Jeune
10	Ibrahima Nomodo	Villageois
11	Mamadou Cissokho	Jeune
12	Daouda Dabo	Jeune
13	Madéra Dabo	Jeune
14	Famara Dabo	Jeune
15	Coloba Cissokho	Notable
16	Fatoumata Keita	Femme
17	Fily Nomokho	Femme

2. Dialokotoba

Nombre	Nom et Prénom(s)	Fonction
1	Malick Ba	Chef de village
2	Sankoun Dramé	Imam
3	Sadio Sidibé	
4	Traoré	
5	Mamadou Diaw Diallo	
6	Yéro Sidibé	
7	Coly Dembélé	
8	Seydou Ba	
9	Mousse Traoré	
10	Lamine Dabo	
11	Mady Cissokho	
12	Ousmane Diallo	
13	Bocar Ba	
14	Noumoufily Cissokho	
15	Mody Cissokho	
16	Mamadou Diallo	
17	Oumar Sidibé	
18	Diallo Fily Diébakhaté	
19	Sara Ba	
20	Karamba Diallo	
21	Moussa Diallo	

22	Talatou Diallo	Jeune (Interprète de la réunion)
23	Fodé Ba	
24	Omar Cissokho	
25	Ibrahima Diébakhaté	
26	Souleymane Dembélé	
27	Ibrahima Ba	
28	Mbala Traoré	
29	Ibrahima Traoré	
30	Ousmane Ba	
31	Douba Cissé	
32	Issa Cissokho	
33	Mamadou Sow	
34	Mamadou Ba	
35	Hassana Ba	
36	Hassana Ba	
37	Thierno Ba	
38	Yankoba Cissokho	
39	Opa Diébakhaté	
40	Bakary Traoré	
41	Lansana Diébakhaté	
42	Alpha Sow	
43	Vieux Traoré	
44	Makhan Traoré	
45	Ablaye Cissokho	
46	Makhan Ba	
47	Moumouni Diébakhté	
48	Goulo Diallo	Présidente Kawral
49	Noumou Damba	Présidente Lanéa
50	Coumba Diallo	Présidente Beukouta
51	Ramata Diallo	SG Kawral
52	Sénoma Diabakhaté	Chargé d'info
53	Fatoumata Ba	SG Lanéa

3. Faloumbo

Nombre	Nom et Prénom(s)	Fonction
1	Kounou Keita	Chef de village
2	Séga Diallo	SMC
3	Adama Seck	SMC
4	Boucary Keita	
5	Almamy Diaby	
6	Mady Dembélé	
7	Saly Keita	
8	Karfan Keita	
9	Moussa Keita	
10	Séga Dabo	
11	Oumar Ba	
12	Younoussa Cissokho	

13	Mamadou Keita	
14	Alpha Ba	
15	Goundo Soumaré	Président GP

4. Sounkougou

Nombre	Nom et Prénom(s)	Fonction
1	Bocar Danfakha	Chef de village
2	Yacouba Keita	Imam
3	Saloum Danfakha	Notable
4	Seydou Danfakha	Notable
5	Coly Danfakha	Notable
6	Gnambi Danfakha	Notable
7	Mady Cissokho	
8	Fodé Cissokho	Jeune
9	Mattar Cissokho	Jeune
10	Mamadou Cissokho	
11	Moussa Cissokho	
12	Youssoufou Danfakha	
13	Bamba Danfakha	
15	Bamba Keita	
16	Daouda Makalou	
17	Ablaye Danfakha	

5. Kenkénibanding

Nombre	Nom et Prénom(s)	Fonction
1	Sory Cissokho	Femme du Chef de village
2	Faly Danfakha	
3	Alpha Diakhaby	
4	Sara Camara	
5	Diokounda Danfakha	
6	Mady Cissokho n°1	
7	Mamadou Cissokho	
8	Séga Dembélé	
9	Sending Cissokho	Femme
10	Khadidia Demba	Femme
11	Aminata Sakiliba	Femme
12	Sira Kanouté	Femme
13	Fatou Diakhaby	Femme
14	Soukoutoumba Demba	Femme
15	Moriba Camara	
16	Issa Camara	
17	Mady Cissokho n°2	
18	Diankin Sakiliba	
19	Sira Demba	
20	Saly Diakité	
21	Fanta Sakiliba	
22	Soukarouba Demba	

23	Fanta Diakité	
24	Moussounding Diallo	
25	Fily Sakiliba	
26	Fanta Sakiliba	
27	Gnossonli Sakiliba	

6. Diyabougou

Nombre	Nom et Prénom(s)	Fonction
1	Madisané Makalou	Chef de village
2	Amadou Dansokho	A P E
3	Bambo Cissokho	P R
4	Sadio Makalou	
5	Djimba Makalou	P R
6	Mamadou Cissokho	
7	Moussa (Fanta) Cissokho	
8	Diaghaley Makalou	
9	Djimba Danfakha	
10	Mady Danfakha	
11	Mamadou Danfakha	
12	Séga Cissokho	
13	Sadio Danfakha	
14	Issa Danfakha	
15	Ousmane Danfakha	
16	Vieux Ba Danfakha	
17	Idrissa Makalou	
18	Elhadji Danfakha	
19	Mamadou Guindo Danfakha	
20	Bacary Danfakha	
21	Bacary Cissokho	
22	Issa Makalou	
23	Mamadou Diallo	
24	Fily Kanté	
25	Bou Dansokho	
26	Kémoko Cissokho	
27	Oumou Moussa Mangara	
28	Nfansou Makalou	
29	Ibrahima Makalou	
30	Bambo Danfakha	
31	Saraka Kanté	
32	Dembo Makalou	
33	Makhan Cissokho	
34	Fousseyni Camara	
35	Balla Cissokho	
36	Lansana Sané	Enseignant
37	Vieux Guindo	
38	Baba Dianiokho	
39	Sadio Danfakha	

Annexe 7 : Guide d'entretien

Guide d'entretien (A)

Historique

1. Nom du village/ Communauté Rurale/Arrondissement/Département
2. Nombre d'habitants (approximation)
3. Les principales ethnies du village, l'ethnie fondatrice
4. Description de l'histoire du village (origine des populations, la date d'installation du village sur son site actuel, date de création du village, les raisons de sa création)

Les organisations existantes

5. Existe-t-il des organisations ou associations dans le village ? Nature, structuration, membres, objectifs, date de création, réalisation, dynamisme, stratégie

Les migrations

6. Y a-t-il beaucoup de jeunes qui quittent le village ? le nombre approximatif par rapport à ceux qui sont restés ? les raisons ? la durée ? les bénéfices tirés de ces migrations ?
7. Le village reçoit-il des flux migratoires ? Les raisons, la durée, la période ?

Différents usages de l'eau

8. Quelles sont les différentes sources d'eau du village
 - a) Puits : le nombre, la date de mise en place, la profondeur, le cycle de tarissement
 - b) Forages : la date de mise en place, la provenance, les raisons de sa mise en place, la gestion
 - c) Fleuve/Rivières : le nom, ses fonctions dans les activités économiques et la prise en charge des problèmes d'eau du village
9. Comment vous percevez les problèmes liés à l'eau dans le village
10. Le village est-il dépendant directement de la Falémé

Hydrologie de la Falémé

11. Parler de l'importance et de la nature des crues de la Falémé
 - a. A quand remonte la période (année) où le fleuve a dépassé sa berge
 - b. Quelle a été la durée pendant laquelle ce niveau s'est maintenu (nombre de jours, de mois)
 - c. A combien appréciez-vous la fréquence de ce phénomène de crue (exceptionnelle ?) Donner le nombre de fois que cela arrive dans une saison ou le nombre d'années que vous l'avez constaté ces 30 dernières années
12. Parler des phénomènes de manque d'eau dans la Falémé
 - a. Quelle est la dernière fois que la Falémé a manqué d'eau ? Décrivez comment cela s'est passé et comment vous avez vécu cela, les difficultés, les conséquences et les stratégies d'adaptation
 - b. Quelle a été la durée de cet événement
 - c. Quelle est la fréquence de cette situation dans une saison et combien d'années cela est arrivé dans les 30 dernières années ?

13. Parler de changements notoires de la Falémé (ou du cours d'eau du village) pendant ces 10 ou 20 dernières années
- L'envergure du fleuve (largeur, importance des eaux drainées, rapidité du courant)
 - La fréquence des crues et des basses eaux (étiage)
 - La qualité des eaux (turbidité, la présence des herbes, autres)
 - L'évolution des utilisations de l'eau et leur explication

Infrastructures Communautaires

14. Accès du village aux différents services communautaires de base
- Ecoles : nombre de classes, nombre d'enfants fréquentant l'école (nombre de filles), les problèmes de l'éducation des enfants
 - Santé : nature, maladies endémiques, quelles sont la ou les couches de la population qui sont les plus exposées à ces maladies ? Existe-t-il des formes de traitement traditionnelles de ces maladies ? Existe-t-il des tradipraticiens locaux ? Des matrones ?
 - Quels les principaux problèmes de santé des populations ?
 - Quels sont les infrastructures et les équipements dont vous souffrez de l'absence au village ?
15. Quels sont les villages environnants que vous fréquentez ? Pour quelles raisons ?
- Parenté
 - Commerce
 - Travail
 - Santé
 - Administrative
 - Religieuse
 - Autres

16. Quels sont les villages environnants qui viennent vers vous ? Donner les raisons ?

17. Parler de la fonction de la route principale entre Sounkougou et Dambankoto

Déterminer les moyens de transport que vous utilisez actuellement sur cette route.

18. Si la société SMC améliore cette route quels sont selon vous les bénéfices que les villages pourraient en tirer ?

19. Quels utilités pourrait avoir le pipe line pour le village par exemple dans le domaine de l'approvisionnement en eau ?

20. Que pensez-vous du tracé du pipe line le long de cette route ?

Opinions du village sur le projet de pipe line

21. Est-ce que les villageois trouvent des intérêts dans le pompage des eaux de la Falémé par SMC ?

Expliquez comment.

22. Que pensez vous en général de ce projet de pipe line, les éventuels inconvénients, les appréhensions ?

Autres questions

23. Quelles sont les autres cultures pratiquées par les villageois pour leur consommation ? Que pensez-vous de la couverture de vos besoins alimentaires par ces cultures ?
24. Estimer les rendements moyens à l'hectare des principales cultures (arachide, maïs, mil).
25. Quels sont les principaux problèmes de l'agriculture (extension des terres cultivables, pénurie, pluviométrie) ?
26. Quels sont les espèces qui composent le bétail ? Leur importance et pourquoi ?
27. En dehors de l'agriculture et de l'élevage quelles sont les activités qui vous permettent de gagner de l'argent ? Quels sont les actifs qui sont les plus impliqués dans ces activités ?

Guide d'entretien (B)

Historique

28. Nom du village/ Communauté Rurale/Arrondissement/Département
29. Nombre d'habitants (approximation)
30. Les principales ethnies du village, l'ethnie fondatrice
31. Description de l'histoire du village (origine des populations, la date d'installation du village sur son site actuel, date de création du village, les raisons de sa création)

Les organisations existantes

32. Existe-t-il des organisations ou associations dans le village ? Nature, structuration, membres, objectifs, date de création, réalisation, dynamisme, stratégie

Les migrations

33. Y a-t-il beaucoup de jeunes qui quittent le village ? le nombre approximatif par rapport à ceux qui sont restés ? les raisons ? la durée ? les bénéfices tirés de ces migrations ?
34. Le village reçoit-il des flux migratoires ? Les raisons, la durée, la période ?

Différents usages de l'eau

35. Quelles sont les différentes sources d'eau du village
 - d) Puits : le nombre, la date de mise en place, la profondeur, le cycle de tarissement
 - e) Forages : la date de mise en place, la provenance, les raisons de sa mise en place, la gestion
 - f) Fleuve/Rivières : le nom, ses fonctions dans les activités économiques et la prise en charge des problèmes d'eau du village
36. Comment vous percevez les problèmes liés à l'eau dans le village
37. Le village est-il dépendant directement de la Falémé

Infrastructures Communautaires

38. Accès du village aux différents services communautaires de base
 - a. Ecoles : nombre de classes, nombre d'enfants fréquentant l'école (nombre de filles), les problèmes de l'éducation des enfants
 - b. Santé : nature, maladies endémiques, quelles sont la ou les couches de la population qui sont les plus exposées à ces maladies ? Existe-t-il des formes de traitement traditionnelles de ces maladies ? Existe-t-il des tradipraticiens locaux ? Des matrones ?
 - c. Quels les principaux problèmes de santé des populations ?

d. Quels sont les infrastructures et les équipements dont vous souffrez de l'absence au village ?

39. Quels sont les villages environnants que vous fréquentez ? Pour quelles raisons ?

- a. Parenté
- b. Commerce
- c. Travail
- d. Santé
- e. Administrative
- f. Religieuse
- g. Autres

40. Quels sont les villages environnants qui viennent vers vous ? Donner les raisons ?

41. Parler de la fonction de la route principale entre Sounkougou et Dambankoto

Déterminer les moyens de transport que vous utilisez actuellement sur cette route.

42. Si la société SMC améliore cette route quels sont selon vous les bénéfices que les villages pourraient en tirer ?

43. Quelles utilités pourrait avoir le pipe line pour le village par exemple dans le domaine de l'approvisionnement en eau ?

44. Que pensez-vous du tracé du pipe line le long de cette route ?

Opinions du village sur le projet de pipe line

45. Est-ce que les villageois trouvent des intérêts dans le pompage des eaux de la Falémé par SMC ?

Expliquez comment.

46. Que pensez-vous en général de ce projet de pipe line, les éventuels inconvénients, les appréhensions ?

Autres questions

47. Quelles sont les autres cultures pratiquées par les villageois pour leur consommation ? Que pensez-vous de la couverture de vos besoins alimentaires par ces cultures ?

48. Estimer les rendements moyens à l'hectare des principales cultures (arachide, maïs, mil).

49. Quels sont les principaux problèmes de l'agriculture (extension des terres cultivables, pénurie, pluviométrie) ?

50. Quels sont les espèces qui composent le bétail ? Leur importance et pourquoi ?

51. En dehors de l'agriculture et de l'élevage quelles sont les activités qui vous permettent de gagner de l'argent ? Quels sont les actifs qui sont les plus impliqués dans ces activités ?

Annexe 8 : Analyse des sols : refus des tamis des échantillons de sols des barrages 1 et 2

Diamètre En mm		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		1600	1250	1000	800	630	500	400	315	250	200	160	125	100	80	63	50
Barrage 1	Refus (R)	0,35	5,31	9,75	12,94	14,15	15,44	12,82	12,50	12,26	11,64	11,00	10,06	13,19	5,10	4,26	0,80
	Pourcentage cumulé (PC)	0,23	3,76	10,23	18,83	28,23	38,48	47	55,30	63,03	70,50	77,81	84,49	93,25	96,64	99,47	100
Barrage 2	Refus (R)	0,24	3,44	15,90	13,54	13,30	12,71	11,36	10,04	12,55	9,09	8,97	12,04	9,10	8,06	7,87	2,94
	Pourcentage cumulé (PC)	0,16	1,78	12,37	21,39	30,25	38,71	45,40	52,97	61,32	67,38	73,35	81,37	87,43	92,80	98,04	100

Courbe granulométrique de l'échantillon de sol prélevé au Barrage 1

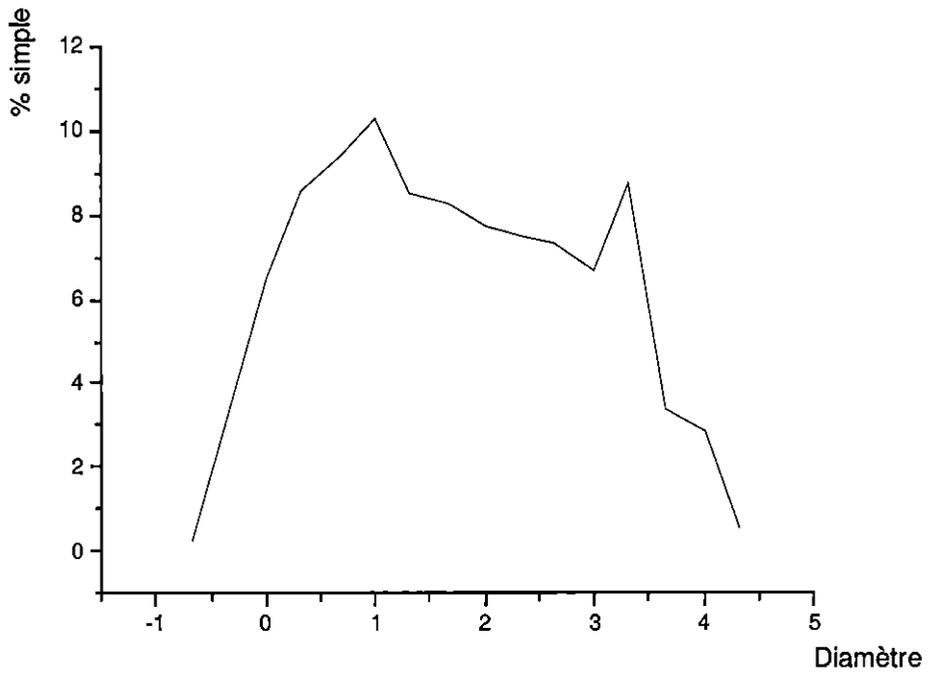


Figure 8 : Courbes des fréquences simples en fonction du diamètre des tamis en unité Phi

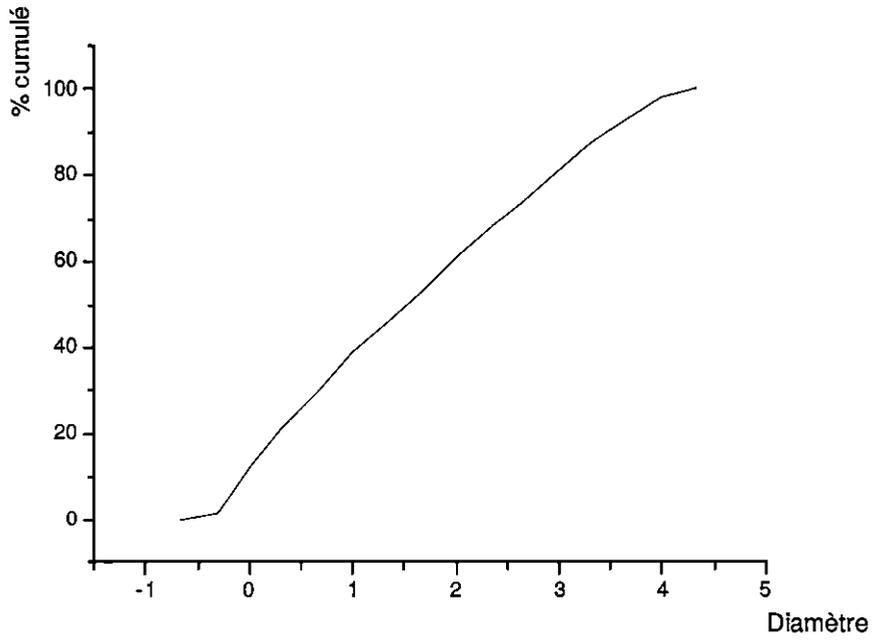


Figure 9 : Courbes des fréquences cumulées en fonction du diamètre des tamis en unité Phi

Courbe granulométrique de l'échantillon de sol prélevé au Barrage 2

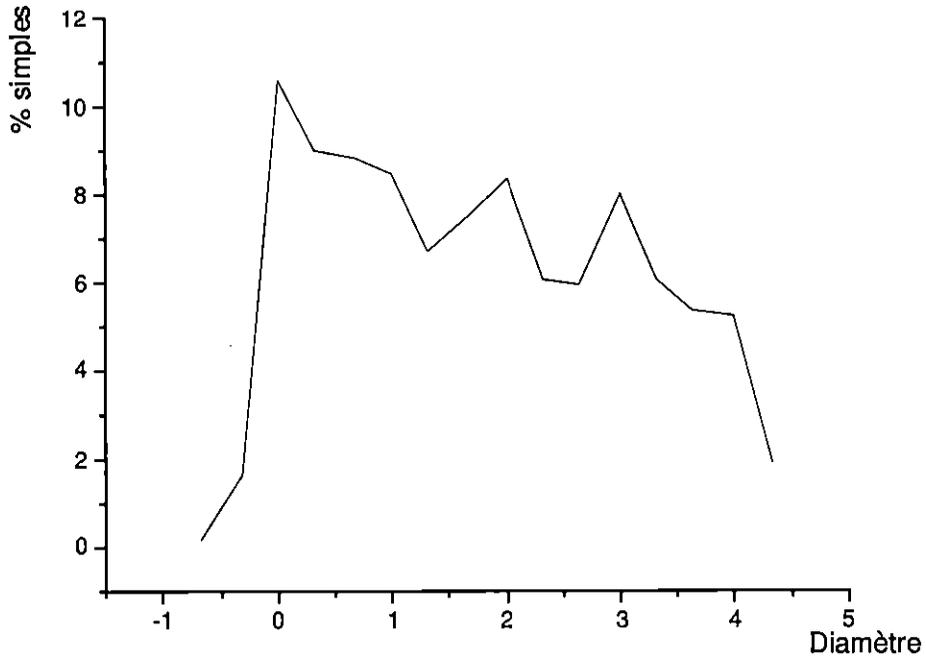


Figure 10 : Courbes des fréquences simples en fonction du diamètre des tamis en unité Phi

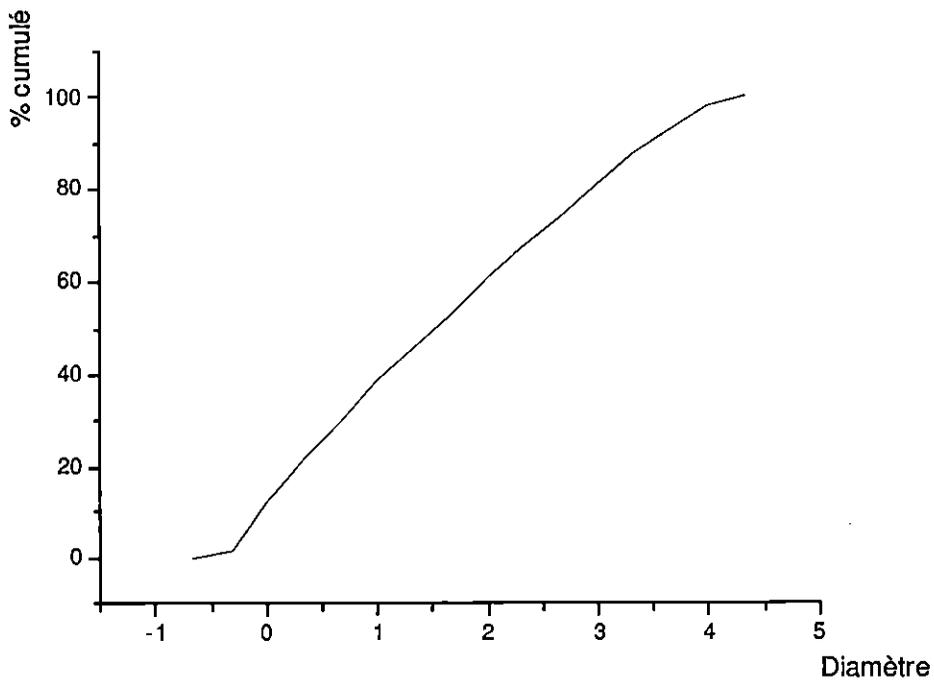


Figure 11 : Courbes des fréquences cumulées en fonction du diamètre des tamis en unité Phi

Annexe 9 : Photos de différents sites bordant la piste de circulation (Janvier 2008)

AXE : FINDI - SOUKOUNKOU - BRANSAN - DAMBANGKOTO



La Falémé à Findi (15 janvier 2008)



Plateau cuirassé boisé vers Dialakotoba (18 janvier 2008)



Cuirasse nue vers Dialakotoba (18 janvier 2008)



Rupture de cuirasse vers un talweg (18 janvier 2008)



Défrichement vers Bransan (18 janvier 2008)



Jachère récente vers Bransan (18 janvier 2008)



Champ vers Bransan (20 janvier 2008)



Champ vers Bransan (20 janvier 2008)

Annexe 10 : Compte rendu de la réunion du Comité technique pour la pré validation du rapport d'étude d'impact du projet d'installation et d'exploitation d'une conduite de pompage d'eau de la Falémé vers la mine de SMC à Sabodala

République du Sénégal
(Un Peuple - Un But - Une Foi)

N°/MEPNBRLA/DEEC/ms

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
ET DE LA PROTECTION DE LA NATURE
DES BASSINS DE RETENTION
ET DES LACS ARTIFICIELS

Dakar, le

DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS

**COMPTE RENDU DE LA REUNION DU COMITE TECHNIQUE POUR LA PRE
VALIDATION DU RAPPORT D'ETUDE D'IMACT DU PROJET D'INSTALLATION
ET D'EXPLOITATION D'UNE CONDUITE DE POMPAGE D'EAU DE LA FALEME
VERS LA MINE DE SMC À SABODALA.**

Introduction

Le mardi 06 mai 2008, s'est tenue, à la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), une réunion du Comité Technique pour l'examen, en vue d'une pré-validation, du rapport d'Etude d'Impact Environnemental (EIE) du projet d'installation et d'exploitation d'une conduite de pompage d'eau de la Falémé vers la mine de SMC à Sabodala, sous la présidence de Monsieur Djibril BALDE de la Direction de la Gestion et de Planification des Ressources en Eau (DGPRE).

Le Promoteur du projet est la Sabodala Mining Company.

L'étude a été réalisée par Tropica Environmental Consultants, Bureau d'Etudes agréé par le Ministère de l'Environnement, de la Protection de la Nature, des Bassins de Rétention et des Lacs Artificiels pour la réalisation des EIE.

Etaient présents à la réunion (cf. liste de présence), les représentants :

- de la Direction de la Gestion et de Planification des Ressources en Eau (DGPRE) ;
- de la Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT) ;
- de la Direction des Travaux Publics (DTP)
- de la Direction des Mines et de la Géologie (DMG) ;
- de la Direction de l'Hydraulique Rural (DHR) ;
- de la Direction des Eaux et Forêts, Chasse et Conservation des Sols (DEFFCS) ;
- de la Direction Générale du CEREEQ ;
- de la SMC ;
- du Bureau d'études.

Les structures suivantes ont été convoquées mais n'ont pas été représentées :

- la Commission Permanente des Eaux de l'OMVS ;
- la Direction de la Pêche Continentale et de l'Aquaculture (DPCA) ;
- la Direction des Collectivités Locales (DCL) ;
- la Direction de la Santé ;
- l'Agence Autonome des Travaux Routiers (AATR) ;
- les Conseils Ruraux de Khossanto et Sadatou ;
- l'Agence Régionale de Développement de Tambacounda ;
- la Division Régionale de l'Environnement et des Etablissements Classés de Tambacounda.

Déroulement de la rencontre

A l'entame de la réunion, Monsieur Elimane BA, Chef de la Division Etude d'Impact/Lutte contre les Pollutions et Nuisances a brièvement rappelé le contexte et la procédure de validation des Etudes d'Impact sur l'Environnement (EIE) au Sénégal.

Le président a ensuite donné la parole au consultant, en l'occurrence Monsieur Amath Dior MBAYE, du Bureau d'études Tropica, pour faire l'économie du rapport d'EIE.

Dans sa présentation il est revenu sur les principaux axes de l'étude à savoir :

- la description et la justification du projet ;
- le cadre institutionnel et juridique ;
- le milieu récepteur ;
- les différentes variantes à la solution de base ;
- les sources et récepteurs d'impacts du projet ;
- l'évaluation et l'analyse des impacts potentiels du projet sur l'environnement ;
- l'analyse des risques d'accidents ; mesures de sécurité et plan d'urgence ;
- le plan de gestion environnementale et sociale ;
- le plan de surveillance et de suivi environnemental ;

Suite à cette présentation, la discussion a été ouverte et les membres du Comité Technique ont émis leurs observations. Ainsi les points, ci-après, ont été abordés :

Les observations

1. Questions d'éclaircissements

- le polyéthylène est-il adapté à cette zone ?
- l'impact des prélèvements sur les localités situées en aval et dont les activités dépendent de la Falémé ?
- des prélèvements sont-ils prévus au niveau de la Gambie ? si tel est le cas, prendre en compte dans le cadre juridique et réglementaire, la réglementation de cet organisme de bassin.
- quelles sont les mesures prises pour sécuriser la conduite ?
- le projet ne risque-t-il pas de causer une rupture de couloir de transhumance ou la perte de pâturage ?

2. Constats

- la communauté rurale de Sadatou fait partie de l'arrondissement de Goudiry.
- la carte présentée à la page 22, n'informe pas sur la situation réelle de la pluviométrie dans la zone.

3. Recommandations

- inclure au niveau des variantes à la solution de base, l'option " barrage de retenue d'eau pluviale", car la zone du projet est l'une des plus pluvieuses du pays et, faire une analyse comparative avec la variante retenue.
- mettre en place un réseau piézométrique pour le suivi de la ressource et déterminer un niveau d'alerte à partir duquel, le pompage ne doit plus s'effectuer.
- fournir des renseignements sur la topographie du site car, cet aspect est très important pour le dimensionnement des stations de pompage.
- faire l'étude d'étiage dans la zone pour déterminer le volume critique, important pour le dimensionnement des stations de pompage.
- commenter les diagrammes et autres schémas présentés dans le rapport.
- faire le point sur les stations de pompage dans la zone.
- intégrer l'OMVS au niveau des acteurs devant intervenir dans le suivi.
- préciser les sources des cartes, diagrammes et autres données présentées dans le rapport.
- enfouir dans la mesure du possible la conduite pour éviter les risques de rupture de cette dernière.
- prévoir des mesures d'accompagnement (bassin d'abreuvement du bétail) pour minimiser les risques de sabotage de la conduite par les éleveurs transhumants.
- prendre en compte le projet de création de la réserve naturelle communautaire de Koussang dans le bassin de la Falémé, prévue d'être mise en place en 2009 ainsi que les impacts éventuels des prélèvements sur la future RNC.
- la consultation du public devra faire l'objet d'un chapitre spécifique avec toutes les préoccupations et inquiétudes des populations en rapport avec le projet.

La parole a par la suite été donnée au consultant pour répondre aux interpellations.

Les réponses

Le consultant est revenu sur certains aspects :

- les quantités sollicitées sont infimes selon l'OMVS qui a déjà été contactée.
- pour minimiser les impacts, l'option de pompage 08 mois/12, a été recommandée par l'étude.

- un seuil critique sera défini, mais les pompages s'effectueront surtout en hivernage aux périodes de hautes eaux.
- le cadre réglementaire n'intègre pas l'OMVG parce qu'aucun prélèvement d'eau n'est prévu sur la Gambie.

A la suite, un certain nombre d'inquiétudes ont été soulevées par le Comité Technique, notamment le suivi de la mise en œuvre du PGE.

Sur ce point et par rapport à la demande de dérogation pour le démarrage des travaux parallèlement au processus de validation de l'étude d'impact sur l'environnement, sollicitée par la SMC, la DEEC a apporté un certain nombre d'éléments de réponse :

La DEEC

- ☞ une lettre avait été adressée à SMC pour voir comment organiser de la meilleure manière possible le suivi environnemental. Mais jusqu'à ce jour, aucune réaction n'a été obtenue de la part de la SMC.
- ☞ la dérogation demandée par la SMC pour le début des travaux ne peut être accordée, mais la procédure de validation peut être accélérée, pour la préparation dans les meilleurs délais, de l'avis de décision du Ministre chargé de l'Environnement, concernant la délivrance ou non d'un certificat de conformité environnementale pour le projet.

En définitive, le consultant devra apporter des éléments de réponse aux questions et recommandations suivantes dans le rapport final d'EIE.

- ☞ le polyéthylène est adapté à cette zone ?
- ☞ quel est l'impact des prélèvements sur les localités situées en aval et dont les activités dépendent de la Falémé ?
- ☞ quelles sont les mesures prises pour sécuriser la conduite ?
- ☞ le projet ne risque-t-il pas de causer une rupture de couloir de transhumance ou la perte de pâturage ?
- ☞ changer la localisation administrative de la Communauté Rurale de Sadatou qui fait partie de l'arrondissement de Goudiry.
- ☞ remplacer la carte présentée à la Page 22 par une plus récente et qui illustre mieux la situation pluviométrique dans la zone.
- ☞ inclure au niveau des variantes à la solution de base, l'option " barrage de retenue d'eau pluviale", car la zone du projet est l'une des plus pluvieuses et faire une analyse comparative avec la variante retenue.
- ☞ mettre en place un réseau piézométrique pour le suivi de la ressource et déterminer un niveau d'alerte partir duquel, le pompage ne doit plus s'effectuer.
- ☞ fournir des renseignements sur la topographie du site.
- ☞ faire l'étude d'étiage dans la zone pour déterminer le volume critique.
- ☞ commenter les diagrammes et autres schémas présentés dans le rapport.
- ☞ faire le point sur les stations de pompage dans la zone.

- ☞ intégrer l'OMVS au niveau des acteurs devant intervenir dans le suivi.
- ☞ préciser les sources des cartes, diagrammes et autres données présentées dans le rapport.
- ☞ étudier la possibilité d'enfourer la conduite pour éviter les risques de rupture de cette dernière.
- ☞ prévoir des mesures d'accompagnement (bassin d'abreuvement du bétail) pour minimiser les risques de sabotage de la conduite par les éleveurs transhumants.
- ☞ prendre en compte le projet de création de la réserve naturelle communautaire de Koussang dans le bassin de la Falémé, prévue d'être mise en place en 2009 ainsi que les impacts éventuels des prélèvements sur sa mise en œuvre.
- ☞ intégrer un chapitre spécifique relatif à la consultation du public où devront figurer toutes les préoccupations et inquiétudes des populations en rapport avec le projet.

Conclusion

En somme, le Comité Technique, par le biais du Président de la séance, a déclaré le rapport d'EIE pré-validé, sous réserve de l'intégration des observations dans le document. Le rapport corrigé, intégrant les observations du Comité Technique ainsi que celles des audiences publiques, devra être déposé en cinq (05) exemplaires à la DEEC, qui se chargera de vérifier, en rapport avec la structure ayant assuré la Présidence du Comité Technique, si toutes les observations ont été prises en compte, pour la préparation de l'avis de décision du Ministre en charge de l'Environnement concernant la délivrance ou non d'un certificat de conformité environnementale pour le projet.

Sur cette décision, le Président a remercié les participants et a levé la séance.

Le rapporteur

LISTE DE PRESENCE

<u>Prénom et Nom</u>	<u>Structure</u>	<u>Tel</u>	<u>Email</u>
Momar SOW	DEEC/MEPNBRAL A	33 821 07 25	moma_sow@yahoo.fr
Elimane BA	DEEC/MEPNBRAL A	33 821 07 25	elimanel2003@yahoo.fr
Pierre BANDORA	DEEC/MEPNBRAL A	33 821 07 25	pbandora@yahoo.fr
Rokhaya .S. DIENE	DMG/MMIPME	33 822 04 19	dabadiene@yahoo.fr
Aminata CISSE	DEEC/MEPNBRAL A	33 821 07 25	aminata.cisse@mineraldeposit.com.au
Malcom Versel	SMC/MDL	33 869 31 81	malcom.versel@mdlsn.com
Lucile Le MEN	TROPICA	33 867 18 98	lucilelemen@hotmail.fr
Ely SY	TROPICA	77 553 89 72	diama8@yahoo.fr
Bara THIAM	DHR/MHRRHN	76 581 76 54	baratiame@yahoo.fr
Sokhna Dié KA	TROPICA	33 867 18 98	sdieka81@yahoo.fr
Adama CISSE	TROPICA	77 315 01 07	cissead@voila.fr
Amath Dior MBAYE	TROPICA	77 633 00 75	amath_mbaye@yahoo.fr
Beytir GUEYE	DEFCCS/MEPNBRL A	77 553 95 31/33 831 01 01	guyebeytir@yahoo.fr
Aimé BOISSY	DAT	33 822 24 66/ 77 514 49 58	a_boissy@yahoo.fr
Marième MBOUP	DECC/MEPNBRLA	33 821 07 25	dasso01@yahoo.fr
Papa Goumbo LÔ	CEREEQ	77 654 61 55	papaglo@ucad.sn
Papa Thierno NIANG	DRTP	77 631 28 74	pathiersrf@yahoo.fr

Annexe 11 : Rapport de l'audience publique dans le cadre de l'étude d'impact environnemental (EIE) du projet d'installation et d'exploitation d'une conduite de pompage d'eau de la Falémé vers la mine de la Sabodala Mining Company

**MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT
DE LA PROTECTION DE LA NATURE
DES BASSINS DE RETENTION
DE L'AQUACULTURE ET DES
LACS ARTIFICIELS**

Dakar le,

**DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
ET DES ÉTABLISSEMENTS CLASSÉS**

**RAPPORT D'AUDIENCE PUBLIQUE DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT
ENVIRONNEMENTAL (EIE) DU PROJET D'INSTALLATION ET D'EXPLOITATION
D'UNE CONDUITE DE POMPAGE D'EAU DE LA FALEME VERS LA MINE DE LA
SABODALA MINING COMPANY (SMC)**

INTRODUCTION

Les Samedi 17 et Dimanche 18 mai 2008, se sont tenues, dans les locaux des Communautés Rurales de SADATOU et KHOSSANTO, des séances d'audience publique dans le cadre du processus de validation de l'étude d'impact sur l'environnement du projet d'installation et d'exploitation d'une conduite d'eau de la Falémé vers la mine de Sabodala, pour le compte de la Sabodala Mining Company (SMC).

Étaient présents à cette rencontre :

- ☞ les représentants des structures techniques suivantes :
 - la Direction de l'Environnement et des Établissements Classés (DEEC) ;
 - la Direction des Eaux et des Forêts, de la Chasse et Conservation des Sols (DEFCCS) ;
 - la Direction de la Gestion et de la Planification des Ressources en Eau (DGPRE) ;
 - le Service départemental des Mines et de la Géologie de Kédougou ;
 - la Division Régionale de l'Environnement et des Établissements Classés de Tambacounda ;

- ☞ les représentants des Communautés Rurales de SADATOU ET KHOSSANTO (les Présidents de Conseil Rural et les Conseillers Ruraux) ;
- ☞ les Populations des villages traversés par la conduite d'eau ;
- ☞ le représentant du Promoteur du Projet : Sabodala Mining Company (SMC) ;
- ☞ le Consultant etc. (cf. liste de présence ci-après).

La Direction de l'Aménagement du Territoire (DAT) convoquée, n'a pas été représentée.

1^{ère} Jour : SADATOU, le Samedi 17 mai 2008

La rencontre a été présidée par Monsieur Thierno.B. GAYE, sous –préfet de Kiénéba.

DEROULEMENT DE LA RENCONTRE

A l'entame de la réunion, Monsieur Thierno.B. GAYE, sous –préfet de Kiénéba, a d'abord souhaité la bienvenue à toute l'assistance, avant de désigner un notable pour la formulation de prières.

Suite aux prières formulées, Il a rappelé l'objectif de la réunion qui est d'avoir l'avis des populations sur le présent projet relatif à l'installation et l'exploitation d'une conduite d'eau depuis la Falémé (Findi) jusqu'au site minier de SMC à Sabodala.

Ensuite, la parole a été donnée à Monsieur Momar SOW de la DECC qui a rappelé le contexte et les objectifs de l'audience publique et, précisé les étapes précédentes de la procédure d'Evaluation Environnementale du projet. De ce fait, il a été rappelé que cette nouvelle démarche, s'inscrit dans l'application des dispositions de la Loi n° 2001-01 du 15 janvier 2001 portant Code de l'Environnement et son décret d'application, et que l'objectif des audiences publiques est de présenter aux populations tous les aspects relatifs au projet et de recueillir leurs avis et observations.

Suite à ce rappel, le Consultant en la personne de Monsieur Ely SY du cabinet Tropica Environmental Consultants, est revenu sur les grandes lignes de l'étude, notamment :

- la description du projet ;
- l'état initial du site dominé par ;
 - l'enclavement des villages
 - les problèmes d'accès à l'eau etc.;
- les impacts négatifs/positifs du projet sur les milieux biophysiques et socio-économiques à savoir :
 - ✓ **impacts négatifs**
 - le risque d'empiétement des terres agricoles lors des travaux ;
 - la pollution atmosphérique (bruit, fumée, poussière), les risques d'accident (circulation des engins) etc. ;
 - ✓ **impacts positifs**
 - le désenclavement des localités traversées par la conduite grâce à la réalisation de la piste ;
 - les emplois générés par les travaux etc.;
- les différentes mesures contenues dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES) en vue de minimiser les impacts du projet sur le milieu et comprenant entre autres ;
 - un plan de communication et un cadre de concertation (sensibilisation et information des populations) ;
 - l'option de contournement de certains villages en vue de minimiser les impacts sociaux ;
 - le plan de sécurité de SMC pour éviter les accidents etc. ;
- les résultats de la consultation publique effectuée au niveau des localités concernées.

Madame Aminata CISSE, représentant la SMC, a remercié les populations de l'accueil et de la forte mobilisation et les a rassuré du respect de toutes les dispositions contenues dans le PGES, notamment l'indemnisation des personnes dont les champs seront affectés dans le cadre de ce projet. Il a précisé que des mesures d'accompagnement sont prévues sur le plan social.

A la suite du consultant et du promoteur, la parole a été donnée au public qui a :

- fait un certain nombre de constats et remarques;
- posé des questions d'éclaircissement et enfin;
- donné une position claire par rapport à la réalisation du projet.

1. Question d'éclaircissement :

- ☞ est-ce qu'il y aura une commission chargée du recrutement lors des travaux sinon, à qui s'adresser pour ces recrutements ?

2. Recommandations :

- ☞ privilégier les jeunes des localités traversées par la conduite pour les emplois non qualifiés générés par les travaux ;
- ☞ est-ce que les emplois seront permanents ou temporaires ;
- ☞ SMC doit travailler si possible, avec l'association des émigrés de SADATOU pour délocaliser la zone grâce à la construction de la route Sadatou – Sounkounkou – Tambacounda ;
- ☞ quel sera l'impact de ces prélèvements sur le village de Missirah, caractérisé par un manque d'eau ;
- ☞ inscrire dans le volet social si possible la mise en place de Forages dans les localités traversées car, le problème de l'eau se pose avec acuité dans la zone.

3. Position par rapport à la réalisation du projet:

Le projet ne peut pas être refusé, mais il faut respecter toutes les dispositions contractées dans le Plan de Gestion Environnementale et Sociale.

REPONSES

Le Consultant:

- ☞ le désenclavement va surtout concerner les localités traversées par le projet car il s'agit en fait de la réhabilitation d'une piste déjà existante et qui longera le tracé de la conduite.

La SMC :

- ☞ la priorité pour les emplois non qualifiés sera accordée aux populations locales, mais c'est des emplois temporaires, prévus le temps de la construction de la conduite et ne nécessitera pas un main d'œuvre important car l'essentiel des travaux seront faits par des engins ;
- ☞ la SMC va travailler avec les autorités administratives, les collectivités locales concernées et les services déconcentrés au sein d'un cadre de concertation pour la prise en charge de tous les problèmes pouvant apparaître avec la réalisation de la conduite ;
- ☞ concernant l'impact des prélèvements sur les zones situées en aval, une jauge sera mis en place et indiquera le seuil critique à ne pas dépasser. De toutes les façons, les prélèvements

sont surtout prévus en hivernage, lors des périodes de hautes eaux, ce qui minimise les impacts en aval ;

- ☞ un comité chargé du recrutement de la main d'œuvre sera mis en place en rapport avec le sous – préfet pour éviter des conflits etc.
- ☞ toutes les recommandations de l'étude seront appliquées ;
- ☞ des mesures d'accompagnement seront mises en œuvre, même si ces dernières ne sont pas obligatoires.

La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC):

- ☞ vu que les populations de Sounkounkou, n'ont pas été représentées à la réunion, la DEEC suggère à la SMC en rapport avec les autorités locales en l'occurrence le Président du Conseil Rural et le sous-préfet de sensibiliser ces populations, car étant concernées au premier chef par la réalisation de ce projet.

Le sous-préfet :

Le sous – préfet, a déploré le fait de n'avoir pas été rencontré lors de la réalisation du document, mais estime être satisfait du rapport et du projet d'une manière générale. Il a par la même occasion porté à l'attention de la SMC, un ensemble de recommandation pour un bon déroulement du projet :

- mettre en place des forages motorisés au niveau des zones traversées par le projet (Bouroumbouroum, sounkounkou etc.) ;
- appuyer les populations pour la réfection des forages en panne ;
- le dédommagement des populations dont les biens seront touchés, devra se faire dans la transparence avec une commission d'évaluation des impenses ;
- dans le cadre des mesures d'accompagnement, aider et encadrer les populations pour la mise en place de périmètres maraîchers et les doter si possible de moulins à mil ;
- les appuyer en rapport avec le sous-préfet pour la mise en place d'une caisse de crédit mutuel ;
- veiller à la mise en place d'un comité de suivi des mesures contenues dans le PGES.

Le sous-préfet a clôturé la rencontre en remerciant toute l'assistance (populations, comité technique, et autorités locales), et formulé des prières pour le retour de chacun dans son foyer.

2ème Jour : Khossanto, le Dimanche 18 mai 2008

La réunion a été présidée par Monsieur Lance CISSE, agent technique d'élevage, représentant le sous-préfet de Saraya, en présence de Mady Cissokho, président du conseil rural.

Après le rappel du contexte et des objectifs de l'audience publique, et la présentation du consultant, la parole a été donnée aux populations. Les points suivants ont été abordés.

1. Question d'éclaircissement :

- ☞ est-il est possible de s'approvisionner en eau à partir de la conduite ?

2. Constats :

- ☞ ce projet est important parce que, va contribuer au désenclavement de la zone car certaines localités traversées par la conduite sont inaccessibles en hivernage ;

- ☞ tout projet a des impacts négatifs, le plus important c'est d'alimenter si possible les villages alentour car, le problème de l'eau se pose avec acuité dans la zone ;
- ☞ aider si possible les villages dans la zone du projet à avoir de l'eau (adduction d'eau potable) ;
- ☞ depuis la venue de la SMC dans la zone, il y a toujours eu une bonne collaboration avec les populations et cette collaboration va continuer dans le cadre de ce projet ;
- ☞ si de l'eau doit être tirée de la Falémé (Findi) vers Sabodala, les villages traversés doivent bénéficier de cette eau ;
- ☞ même si l'eau qui sera tirée de la Falémé n'est pas consommable, elle peut servir à d'autres utilisations (maraîchage etc.). A cet effet, aider les populations à en disposer ;

2. Recommandations :

- ☞ respecter les promesses faites pour une bonne collaboration avec les populations ;
- ☞ privilégier les jeunes des villages traversés pour les emplois non qualifiés générés par le projet ;

REPONSES

Le Consultant:

- ☞ c'est de l'eau brute qui sera tirée de la Falémé et servira au niveau de l'usine de traitement. Aucune forme de traitement n'est prévue pour la rendre potable, raison pour laquelle elle ne peut être distribuée aux populations. Mais l'étude avait fait ressortir le problème d'accès à l'eau dans le secteur, et une recommandation avait faite dans ce sens notamment la mise en place de forages au niveau des localités traversées.
- ☞ les populations peuvent recommander à la SMC, la mise en place de bassins sur le tracé de la conduite (si les quantités pompées le permettent). Mais cette option devra se faire avec l'accord de l'OMVS car la SMC ne peut pas prélever au delà des quantités autorisées.
- ☞ Concernant le désenclavement des localités traversées, des bretelles sont recommandées dans l'étude à partir de la piste principale pour mieux désenclaver les localités de Soukounkoun, Kégnékégnébanding, Diabougou ;

La SMC :

- ☞ la SMC est entrain de mener une grande politique de sensibilisation et tous les villages y sont associés. A cet effet, un cadre de concertation a été mis en place par arrêté préfectoral et où sont représentés tous les partenaires identifiés ;
- ☞ les priorités des populations ont été recensées à travers le cadre de concertation et MDL attend une notification officielle pour que ces recommandations soient exécutées ;
- ☞ aucune promesse n'a été faite, c'est juste des recommandations que MDL tente de satisfaire dans la limite de ses moyens ;
- ☞ un certain nombre de mesures sociales ont déjà été effectuées par MDL notamment : la construction de case de santé, la mise à la disposition des populations d'une ambulance etc.).

Le président du Conseil Rural

- ☞ MDL a toujours travaillé avec les populations, et de nombreuses réalisations ont été déjà faites, le plus important c'est de continuer à renforcer cette collaboration pour le bien des populations et de la SMC.

Position par rapport à la réalisation du projet :

- ☞ le projet ne peut pas être refusé, le plus important c'est d'aider les populations autant que possible notamment l'accès à l'eau et le désenclavement par la création de voies de communications praticable en toute saison.

Le représentant du sous-préfet, a clôturé la rencontre en remerciant toute l'assistance (populations, comité technique, et autorités locales), après que des prières ont été formulées.

CONCLUSION :

En conclusion à ces séances d'audience publique, Il a été rappelé au consultant, pour la poursuite de la procédure, d'intégrer les préoccupations des populations dans le rapport final qui sera déposé, à la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés. Le présent compte rendu sera annexé audit rapport. Ce document final permettra de préparer l'avis de décision du Ministre chargé de l'Environnement, concernant la délivrance d'un certificat de conformité environnementale pour le projet.

Le rapporteur

Annexe 13 : Données hydrologiques de la Falémé

- ANNEXE 13.1. Débits Moyens Journaliers : GOURBASSI Année humide 1954-55
- ANNEXE 13.2. Débits Moyens Journaliers : GOURBASSI, Année moyenne 1977-78
- ANNEXE 13.3. Débits Moyens Journaliers : GOURBASSI, Année sèche 1983-84
- ANNEXE 13.4. Débits Moyens Journaliers : KIDIRA, Année humide 1964-65
- ANNEXE 13.5. Débits Moyens Journaliers : KIDIRA, Année moyenne 1974-75
- ANNEXE 13.6. Débits Moyens Journaliers : KIDIRA, Année sèche 1987-88.

ANNEXE 13.1. Débits Moyens Journaliers : GOURBASSI Année humide 1954-55

Jour	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr
1	0.06563	1.39	67.85	573.4	1671	554.5	135.6	88.46	34.3	18.04	8.095	3.119
2	0.03719	1.694	65.77	517.6	1658	543	139.8	85.66	33.89	17.6	7.659	2.916
3	0.0175	2.066	58.76	521.8	1346	518.1	169.2	78.8	33.22	17.1	7.319	2.713
4	<u>0.02406</u>	9.033	48.46	591	1114	465.5	196.9	73.39	32.51	16.66	7.068	2.487
5	<u>0.1794</u>	41.22	44.38	606	1056	408.1	218.4	69.29	31.76	16.54	6.998	2.158
6	<u>0.3675</u>	56.22	54.1	578.1	881	364.8	208.2	66.36	30.6	16.1	6.791	2.014
7	0.4594	58.86	69.07	547.5	757.2	331.4	184.4	64.9	29.86	15.6	6.721	1.998
8	0.5294	87.97	117.8	533.8	726.2	308.1	164.4	62.26	29.2	15.16	6.514	1.982
9	0.4244	134.6	137.2	611.6	781.3	281.5	145.6	59.62	28.54	15.05	6.444	1.87
10	0.3106	123.7	163.3	730.4	794.1	262.3	136.2	58.3	27.8	14.67	6.237	1.758
11	0.175	107.1	179.4	737.8	695.2	271.3	125.2	56.63	26.64	14.29	6.202	1.726
12	0.06125	100.1	204.5	774.7	687.6	250.9	119.2	55.4	25.98	14.13	6.167	1.63
13	0.3489	85.21	181.9	890.9	740.7	223.1	115.1	53.09	25.83	13.49	5.925	1.598
14	1.857	59.69	164.6	911.8	791.6	205.3	112	51.22	25.39	13.33	5.683	1.518
15	1.918	51.44	176.8	877	764.1	202.8	108.7	49.46	25.25	13	5.613	1.582
16	1.3	47.74	181.3	706.2	681.6	200.2	101.8	47.72	24.74	12.9	5.406	1.486
17	1.025	43.4	260.6	500	578.2	190.2	96.76	46.2	24.16	12.52	5.336	1.358
18	0.859	33.42	205	575	538.5	182.9	94.14	45.3	23.58	12.14	5.094	1.239
19	0.698	28.37	233.6	922.8	534.7	172.9	91.86	44.5	23	12.04	4.817	1.177
20	0.5294	29.36	317.3	1151	552.6	162.3	89.58	43.7	22.49	11.66	4.575	1.124
21	0.3937	40.42	288.5	1299	591	155	87.45	42.9	22.35	11.23	4.515	1.071
22	0.3062	34.57	321.1	1397	631.8	149.1	86.06	42.1	21.84	10.85	4.362	1.025
23	0.1794	29.55	316.3	1400	659.7	142.8	83.86	41.5	21.26	10.76	4.312	1.011
24	0.07875	27.3	331.1	1358	729.5	137.5	80.56	41.61	20.68	10.45	4.159	0.9716
25	0.035	25.92	529.2	1360	759.6	137.1	76.6	39.28	20.61	10.1	4.109	0.9782
26	0.02625	27.35	616.9	1438	695.1	145.1	74.26	38.26	22.86	9.753	3.956	1.058
27	0.1881	42.54	571.2	1477	665.5	155	72.22	37.54	21.34	9.404	3.906	1.064
28	0.4639	50.26	589.7	1538	621.2	164.4	71.07	36.82	19.75	8.968	3.728	1.018
29	0.8085	62.6	637.5	1570	584.8	162	75.73	36.1	19.1		3.55	0.965
30	1.137	58.75	708.9	1588	564	146.1	83.61	35.38	18.6		3.5	0.912
31	1.239		718.1	1604		145.4		34.7	18.16		3.322	

Moy	<u>0.5175</u>	50.06	276.1	964.1	795.1	249.6	118.1	52.47	25.33	13.34	5.422	1.584
Min	0.0175	1.39	44.38	500	534.7	137.1	71.07	34.7	18.16	8.968	3.322	0.912
Max	1.918	134.6	718.1	1604	1671	554.5	218.4	88.46	34.3	18.04	8.095	3.119

Mini Instantané = 0 m3/s --> 04/05/1954 12:00

Maxi Instantané = 1709 m3/s --> 02/09/1954 12:00

Débit Moyen Annuel = 214 m3/s

Volume = 6 748. Hm3

Lame = 394.6 mm

ANNEXE 13.2. Débits Moyens Journaliers : GOURBASSI, Année moyenne 1977-78

Jour	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr
1	0	0	0.6236	27.36	135.1	437.5	42.3	12.36	3.944	0.912	0.2144	0
2	0	0	0.5381	86.14	143.9	442.8	41.3	12.04	3.728	0.8656	0.2056	0
3	0	0	0.4025	107.3	138.2	338.6	40.5	11.66	3.55	0.8524	0.1794	0
4	0	0	0.4988	117.5	123	282.1	39.62	11.28	3.5	0.8126	0.1706	0
5	0	0	0.3325	88.92	121.9	254.7	38.35	11.23	3.322	0.7994	0.1444	0
6	0	0	0.4156	64.51	259.5	229.7	37.36	11.18	3.144	0.7596	0.1356	0
7	0	0	0.49	50.66	416.5	209.8	35.21	10.81	3.094	0.7464	0.1094	0
8	0	0	0.35	44.58	512.3	181.9	32.12	10.45	2.916	0.7022	0.1006	0
9	0	0	0.175	36.18	543	160.4	30.44	10.1	2.713	0.6694	0.07437	0
10	0	0	0.03937	34.07	429.9	141.2	28.62	9.753	2.519	0.6606	0.06563	0
11	0	0	0.1881	46.94	356.6	127	27.15	9.404	2.382	0.63	0.03938	0
12	0	0	0.6568	70.73	384.1	115.5	25.48	9.055	2.254	0.5994	0.03063	0
13	0	0	1.128	116.7	454	102	24.59	8.706	2.142	0.5906	0.004375	0
14	0	0.7753	1.649	160.3	450.1	92.07	23.22	8.357	2.11	0.56	0	0
15	0	4.726	2.302	183.3	448.6	84.3	22.93	7.964	2.014	0.5294	0	0
16	0	1.274	2.545	243.8	353.4	79.32	22.42	7.363	1.982	0.5206	0	0
17	0	0.4331	2.916	328.8	355.1	80.85	21.77	7.033	1.87	0.49	0	0
18	0	0.35	3.458	286.6	391.8	90.83	20.75	6.756	1.758	0.455	0	0
19	0	0.2844	4.699	218.2	501.5	100.9	20.46	6.479	1.726	0.42	0	0
20	0	0.245	5.371	209.6	539.5	99.18	21.99	6.202	1.614	0.385	0	0
21	0	0.2187	5.556	215.5	593.7	90.63	21.33	5.96	1.486	0.3544	0	0
22	0	0.245	3.774	195.4	507.2	81.02	20.62	5.89	1.358	0.3456	0	0
23	0	0.2713	3.347	172	418.1	73.28	19.61	5.683	1.239	0.3194	0	0
24	0	0.245	7.61	169.7	325.1	66.51	18.66	5.613	1.184	0.3106	0	0
25	0	0.245	28.15	209.7	309.2	62.38	17.98	5.406	1.17	0.2844	0	0
26	0	0.6492	39.75	127.6	354.3	59.38	16.79	5.336	1.124	0.2756	0	0
27	0	2.836	58.01	91.95	399.4	56.53	16.54	5.094	1.078	0.2494	0	0
28	0	7.621	52.58	106.6	418.1	53.97	16.16	4.852	1.064	0.2406	0	0
29	0	6.055	40.48	118.1	426.8	51.99	15.87	4.782	1.025		0	0
30	0	1.529	28.36	119.4	437	49.17	14.2	4.537	1.011		0	0
31	0		20.01	131.4		44.82		4.235	0.965		0	

Moy	0	0.9334	10.21	134.8	374.9	140	25.81	7.922	2.096	0.5479	0.04756	0
Min	0	0	0.03937	27.36	121.9	44.82	14.2	4.235	0.965	0.2406	0	0
Max	0	7.621	58.01	328.8	593.7	442.8	42.3	12.36	3.944	0.912	0.2144	0

Mini Instantané = 0 m3/s --> 14/06/1977 11:59

Maxi Instantané = 619.5 m3/s --> 21/09/1977 12:00

Débit Moyen Annuel = 58.12 m3/s

Volume = 1 832.8 Hm3

Lame = 107.2 mm

ANNEXE 13.3. Débits Moyens Journaliers : GOURBASSI, Année sèche 1983-84

Jour	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr
1	0	0	2.474	29.34	150.9	70.6	10.45	1.39	0.385	0	0	0
2	0	0	2.382	42.24	130.4	99.43	10.1	1.239	0.3806	0	0	0
3	0	0	2.626	56.38	116	103.7	9.753	1.17	0.3544	0	0	0
4	0	0	4.256	61.5	107.7	91.67	9.404	1.078	0.3456	0	0	0
5	0	0	5.692	49.99	93.61	66.85	9.055	1.018	0.3194	0	0	0
6	0	0	7.7	40.02	98.62	60.72	8.706	0.9716	0.3106	0	0	0
7	0	0	11.55	36.82	121.7	55.12	8.357	0.9584	0.2844	0	0	0
8	0	0	12.08	35.38	117.9	51.66	8.052	0.912	0.28	0	0	0
9	0	0	9.497	38.19	103.1	51.33	7.964	0.8656	0.2756	0	0	0
10	0	0	7.156	40.92	91.22	51.99	7.659	0.8524	0.2494	0	0	0
11	0	0.5167	5.994	40.92	92.51	51.88	7.319	0.8126	0.245	0	0	0
12	0	5.363	7.287	38.64	113.1	50.34	7.033	0.806	0.2406	0	0	0
13	0	16.04	10.6	38.94	136.1	47.89	6.721	0.7994	0.21	0	0	0
14	0	15.69	14.89	42.43	150.6	41.65	6.202	0.7596	0.1794	0	0	0
15	0	13.19	17.79	39.86	138.4	36.84	5.683	0.7464	0.1706	0	0	0
16	0	7.543	19.09	41.31	117.3	32.63	5.371	0.7066	0.14	0	0	0
17	0	4.219	24	43.6	99.13	29.2	5.094	0.6956	0.1094	0	0	0
18	0	1.381	33.83	44.9	90.19	26.02	4.817	0.665	0.1006	0	0	0
19	0	3.481	34.86	43.7	80.85	23.8	4.549	0.6344	0.07	0	0	0
20	0	10.95	30.83	42.6	81.02	22.78	4.337	0.6256	0.03938	0	0	0
21	0	12.63	24.75	43.9	97.36	20.77	4.134	0.595	0.03063	0	0	0
22	0	13.14	25.06	42.01	111.4	19.17	3.931	0.5644	0.004375	0	0	0
23	0	9.747	42.27	41.23	104.3	18.1	3.728	0.5556	0	0	0	0
24	0	5.82	44.3	57.46	96.08	17.04	3.525	0.5294	0	0	0	0
25	0	3.894	41.83	94.15	93	15.62	3.322	0.5206	0	0	0	0
26	0	7.007	37.93	111.7	90.17	14.36	3.094	0.49	0	0	0	0
27	0	5.287	36.1	113.4	83.62	13.81	2.706	0.4594	0	0	0	0
28	0	3.698	34.66	117.1	74.46	13.33	2.279	0.4506	0	0	0	0
29	0	2.45	33.23	103.1	66.88	12.47	1.998	0.4244	0	0	0	0
30	0	2.903	31.2	115	64.66	11.34	1.726	0.4156	0	0	0	0
31	0		26.45	145.2		10.81		0.3894	0	0	0	

Moy	0	4.832	20.72	59.09	103.7	39.77	5.902	0.7452	0.1524	0	0	0
Min	0	0	2.382	29.34	64.66	10.81	1.726	0.3894	0	0	0	0
Max	0	16.04	44.3	145.2	150.9	103.7	10.45	1.39	0.385	0	0	0

Mini Instantané = 0 m³/s --> 11/06/1983 11:59

Maxi Instantané = 154.8 m³/s --> 01/09/1983 12:00

Débit Moyen Annuel = 19.59 m³/s

Volume = 619.43 Hm³

Lame = 36.2 mm

ANNEXE 13.4. Débits Moyens Journaliers : KIDIRA, Année humide 1964-65

Jour	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr
1		1.508	86.88	346.8	1580	847	184.5	59.13	31.52	12.03	6.859	3.047
2		7.035	82.06	290.3	1680	809.2	155.6	57.96	30.31	12.03	6.79	2.913
3		7.285	74.38	256.7	1876	740.2	141.3	56.02	29.48	12.03	6.756	2.868
4		4.5	65.9	260.1	2224	651.3	130.9	54.05	28.74	12.03	6.549	2.733
5		2.934	65.39	317	2618	553	123	52.12	28	12.03	6.481	2.71
6		2.256	60.43	461.8	2814	483.8	117.9	50.45	27.26	12.03	6.274	2.692
7		3.722	57.82	503.8	2858	435.7	114.3	49.46	26.52	12.03	6.24	2.583
8		4.915	75.12	645.4	2848	401.1	111.6	48.58	25.78	11.92	6.206	2.565
9		4.69	130.6	1507	2768	371.6	107.3	47.71	24.88	11.23	5.999	2.547
10		7.081	104.8	1930	2577	345.1	103.1	46.83	23.22	11.12	5.931	2.438
11		25.18	94.83	1483	2171	331.6	99.66	46.06	22.42	11.07	5.69	2.402
12		35.62	97.97	1048	1386	320.8	95.62	45.84	21.8	10.7	5.415	2.293
13		30.3	106.7	807.8	1088	298.3	91.45	45.18	21.09	10.01	5.174	2.257
14		23.16	126.9	571.8	1154	275	87.54	45.07	20	9.377	5.112	2.134
15		17.58	120	473.5	1022	264.9	85.45	44.96	19.3	9.003	4.915	2.028
16		16.47	108.2	431.8	1015	264	84.8	44.3	18.67	8.712	4.718	1.998
17		14.15	98.76	432.9	1143	262.7	82.06	44.19	18.05	8.628	4.662	1.91
18		11.78	113.1	448.3	1258	244.4	79.07	44.19	17.42	8.337	4.493	1.88
19		24.05	124.6	547.1	1331	217.5	76.85	43.97	16.88	8.047	4.437	1.778
20		107	129.8	649	1404	201.1	74.77	42.65	16.73	8.005	4.268	1.675
21		144.9	127.4	681.5	1491	190.5	72.68	42.32	16.34	8.005	4.212	1.649
22		97.88	121.7	509.4	1656	182.9	70.6	41.66	16.2	8.005	4.043	1.581
23		100.8	158.7	566.4	1807	173.8	68.77	41.11	15.74	7.964	3.987	1.559
24		116	167.4	563.5	1926	169.9	68.25	38.26	15.21	7.714	3.818	1.491
25		109.9	224.3	707.4	2028	165.6	66.56	36.5	14.68	7.673	3.767	1.469
26		105.8	347.1	726.2	2082	164.6	65.25	36.17	14.15	7.631	3.632	1.401
27		88.63	495.6	768.7	2080	162	63.43	35.42	13.62	7.382	3.587	1.381
28		76.85	545.9	1075	1926	158.6	62.26	34.57	13.09	7.271	3.453	1.322
29		69.03	569.5	1001	1522	168.6	61.21	33.27	12.56		3.408	1.263
30		77.11	498.5	909.8	1009	198	60.17	32.44	12.1		3.25	1.255
31			426.3	1333		203.5		31.79	12.03		3.092	

Moy		44.6	180.9	717.9	1811	330.8	93.53	44.27	20.12	9.715	4.943	2.061
Min		1.508	57.82	256.7	1009	158.6	60.17	31.79	12.03	7.271	3.092	1.255
Max		144.9	569.5	1930	2858	847	184.5	59.13	31.52	12.03	6.859	3.047

Mini Instantané = 0.5796 m3/s --> 01/06/1964 00:00

Maxi Instantané = 2862 m3/s --> 07/09/1964 12:00

ANNEXE 13.5. Débits Moyens Journaliers : KIDIRA, Année moyenne 1974-75

Jour	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr
1			0	469.9	1208	654.8	71.68	24.96	10.75	6.79	3.047	0.7811
2			0	535	1069	624.1	70.08	23.69	10.75	6.549	2.913	0.7679
3			0	491.3	984.9	523.4	65.64	22.5	10.7	6.481	2.89	0.7254
4			0	436.6	894.3	428.4	62.52	21.8	10.43	6.274	2.868	0.6768
5			0	379.3	746.1	353.7	61.21	21.17	10.38	6.206	2.714	0.6282
6			0	420.2	668.7	316.7	60.04	20.47	10.33	5.965	2.583	0.5695
7			0	495.7	537.7	286.4	58.09	19.38	10.05	5.656	2.547	0.4566
8			0	562.9	641.5	261.1	55.89	18.59	10	5.209	2.438	0.3758
9			1.658	544.8	686.5	232.3	53.2	17.43	10	5.14	2.42	0.336
10			43.52	539	625.8	213.4	51.23	16.28	9.958	5.112	2.402	0.302
11			66.19	511.1	577.5	192.7	49.57	15.21	9.709	4.943	2.293	0.2687
12			116.6	432.1	509.5	180	48.58	14.22	9.667	4.887	2.275	0.2393
13			175.5	371.3	534.8	169.8	47.6	13.62	9.667	4.69	2.257	0.2107
14			264.4	327.1	525	167.4	45.95	13.02	9.625	4.465	2.148	0.1825
15			240	266.7	481.2	239.1	44.19	12.1	9.377	4.268	2.115	0.1575
16			404.1	257.3	456.5	260.8	42.43	11.57	9.294	4.212	2.028	0.1335
17			428.7	311.1	463.2	246.1	40.78	11.5	9.045	4.043	1.998	0.1125
18			399.2	386	495.2	217.7	39.57	11.5	8.961	3.987	1.895	0.09244
19			327.1	679.6	556.8	189.8	37.27	11.5	8.712	3.818	1.767	0.075
20			354.8	915	619.2	163.2	35.53	11.5	8.628	3.767	1.596	0.05694
21			401.9	875.7	617.9	153.3	34.57	11.5	8.379	3.632	1.559	0.03162
22			371.2	991.4	532	131.9	33.27	11.5	8.295	3.61	1.491	0.004062
23			359	1230	468.3	119.6	32.44	11.5	8.047	3.587	1.43	
24			523.6	1671	400.2	119.6	31.61	11.45	7.964	3.43	1.125	
25			334.3	1970	369	105.2	30.22	11.17	7.714	3.273	1.04	
26			331.3	2162	387.5	97.31	28.83	11.12	7.631	3.227	0.9979	
27			469.9	2239	386.3	93.4	28	11.12	7.382	3.092	0.9506	
28			340.6	2129	355.7	86.82	27.26	11.07	7.306	3.07	0.9364	
29			302.9	2064	374.4	81.93	26.52	10.8	7.099		0.887	
30			303.3	1874	549.7	75.55	25.78	10.75	7.065		0.8376	
31			407.6	1468		72.7		10.75	7.031		0.8234	

Moy			224.8	903.4	590.7	227.7	44.65	14.67	9.031	4.621	1.912	0.3265
Min			0	257.3	355.7	72.7	25.78	10.75	7.031	3.07	0.8234	0.004062
Max			523.6	2239	1208	654.8	71.68	24.96	10.75	6.79	3.047	0.7811

Mini Instantané = 0 m3/s --> 22/04/1975 12:00

Maxi Instantané = 2256 m3/s --> 27/08/1974 18:00

ANNEXE 13.6. Débits Moyens Journaliers : KIDIRA, Année sèche 1987-88

Jour	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	janv	févr	mars	avr
1	0	0	0	11.29	141.9	143.6	51.86	10.02	2.581	1.08	0	0
2	0	0	0	22.5	127.8	144.8	48.75	9.031	2.565	1.075	0	0
3	0	0	0	35.71	125.1	145	48.63	8.383	2.547	1.045	0	0
4	0	0	0	31.81	138.7	163.9	49.33	8.037	2.438	1.035	0	0
5	0	0	0	19.39	150.5	207.1	49.56	7.853	2.42	1.005	0	0
6	0	0	0	13.66	152.7	225.6	50.08	7.394	2.402	1	0	0
7	0	0	0	11.5	141.3	206.8	43.57	7.065	2.275	0.9929	0	0
8	0	0	0	32.77	124.2	168.8	38.36	7.065	2.148	0.9506	0	0
9	0	0	0	46.94	113.7	143.1	35.93	6.939	2.115	0.9364	0	0
10	0	0	0	26.6	117.1	117	31.92	6.79	2.028	0.887	0	0
11	0	0	0	27.84	115.2	100.4	28.09	6.649	1.998	0.8376	0	0
12	0	0	0	29.4	118.7	90.53	25.15	6.14	1.895	0.8234	0	0
13	0	0	0	28.44	116	87.28	20.79	5.824	1.778	0.7811	0	0
14	0	0	5.068	28.73	106.1	79.33	17.24	5.426	1.675	0.7679	0	0
15	0	0	5.123	41.43	97.14	72.94	12.66	5.166	1.66	0.7315	0	0
16	0	0	2.178	53.36	95.82	69.42	11.5	5.128	1.649	0.7193	0	0
17	0	0	0.9725	53.93	116.4	77.01	11.5	4.924	1.57	0.6768	0	0
18	0	0	0.8611	48.85	132.1	116	11.5	4.711	1.491	0.6282	0	0
19	0	0	0.9962	56.64	131.8	147.1	11.5	4.587	1.469	0.5857	0	0
20	0	0	3.149	107.9	124.3	155.5	11.5	4.362	1.393	0.5735	0	0
21	0	0	4.904	147.5	89.76	151.4	11.5	4.228	1.331	0.5321	0	0
22	0	0	20.98	347.8	96.51	143.8	11.5	3.924	1.322	0.4908	0	0
23	0	0	25.68	512	198.3	135.7	11.5	3.617	1.314	0.4455	0	0
24	0	0	12.6	347.7	230.4	126.1	11.46	3.438	1.255	0.3716	0	0
25	0	0	11.33	259.4	172.8	110.1	10.82	3.258	1.196	0.2894	0	0
26	0	0	10.93	195	129.7	78.91	10.75	3.087	1.188	0.1381	0	0
27	0	0	10.77	142.2	112	64.34	10.75	3.07	1.179	0.02037	0	0
28	0	0	11.46	112.5	127	59.65	10.73	2.988	1.128	0.000625	0	0
29	0	0	11.5	94.82	136.8	58.87	10.42	2.89	1.12	0	0	0
30	0	0	11.5	126.3	133.4	57.05	10.38	2.88	1.115		0	0
31	0		11.33	143.8		54.99		2.7	1.085		0	

Moy	0	0	5.204	101.9	130.4	119.4	23.97	5.406	1.72	0.6697	0	0
Min	0	0	0	11.29	89.76	54.99	10.38	2.7	1.085	0	0	0
Max	0	0	25.68	512	230.4	225.6	51.86	10.02	2.581	1.08	0	0

Mini Instantané = 0 m3/s --> 14/07/1987 07:59

Maxi Instantané = 530.7 m3/s --> 22/08/1987 18:00

Débit Moyen Annuel = 32.5 m3/s

Volume = 1 027.6 Hm3

Lame = 35.6 mm