

ENERGIE DU MALI - SA

Société Anonyme

Siège Social : Square Patrice Lumumba - Bamako

Capital 32 000 000 000 de francs CFA

Registre du commerce : 1326

	Commissie voor de m.e.r. OS
Ingekomen:	2002
nummer:	076 - A
dossier:	048
kopie naar:	Luhof

INTERCONNEXION DES RESEAUX ELECTRIQUES DE LA CÔTE D'IVOIRE ET DU MALI

ETUDE DE L'IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Extrait : Etude de LAHMEYER 1997

5.

ETUDE DE L'IMPACT DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'étude d'impact sur l'environnement des ouvrages de l'interconnexion Côte d'Ivoire - Mali est basée sur le tracé qui a été retenu suite aux deux propositions qui ont été faites avant le démarrage de la mission de reconnaissance sur le terrain en septembre 1995.

Les différentes propositions faites concernaient le tracé des lignes sur le territoire malien comme le montre la carte donnée dans l'annexe no AI.5-1.

La première proposition pour le tracé malien de la ligne d'interconnexion est le tracé direct à partir de la frontière (Pogo) vers Fourou et la mine d'or de Syama. Après Fourou, la ligne longe la route en latérite conduisant à Bougouni en passant par les villages de Kadiana, Kankéla, Kolindieba et Kébila. A partir de Bougouni, la ligne peut soit s'orienter vers la centrale hydroélectrique de Sélingué soit vers la localité de Ouéléssébougou où un poste de transformation et d'interconnexion peut être installé sur la ligne 150 kV reliant Sélingué à Bamako.

La seconde proposition pour le tracé de la ligne d'interconnexion est le tracé par Sikasso le long de la route nationale no 7. A partir de Sikasso, la ligne longe toujours la RN 7 jusqu'à Bougouni à partir duquel les deux alternatives précédentes sont également possibles.

Le tracé direct frontière - Fourou - Bougouni, bien que plus court de 45 km que le tracé par Sikasso, n'a pas été retenu pour des raisons techniques et d'impact sur l'environnement qui sont:

- l'accessibilité du tracé entre Fourou et Bougouni est pratiquement nulle notamment en saison des pluies. Cela occasionnera des difficultés lors des travaux de montage et lors de la maintenance et l'exploitation qui ne pourront dans la plupart des cas être résolues que par une amélioration des pistes existantes, la création de nouvelles pistes, etc qui de par leur réalisation et leur existence modifieront très fortement le milieu naturel actuel. Le second tracé ne présente pas cet inconvénient car il suit la RN 7 qui est également un ouvrage linéaire.
- le tracé a un impact socio-culturel moindre que celui par Sikasso. Ce dernier dans la mesure où il suit de grandes artères de communication touche beaucoup plus de localités et permet de ce fait un plus grand intéressement des populations soit au niveau des travaux soit au niveau de l'exploitation notamment de la ligne.
- le tracé par Sikasso permet la création d'un poste 225/150 kV dans cette ville ce qui permettra d'injecter directement dans le réseau de la boucle de Sélingué. D'autre par, Sikasso est un centre économique qui ne peut que se développer dans l'avenir. Ce n'est pas le cas de la mine qui est un lieu très fermé qui peut mettre fin à ses activités très rapidement.

5.1 Description générale du milieu naturel et humain

5.1.1 Géologie et relief

Le tracé de la ligne traverse la région Nord de Côte d'Ivoire et le Sud du Mali. Les extrémités de cette liaison électrique sont, d'une part le poste HT existant de Ferkessedougou et d'autre part, le nouveau poste 225/150 kV de Ouélléssébougou situé près de la ligne venant de la centrale de Sélingué et se dirigeant vers Bamako. Cette région se trouve du point de vue éco-climatique entre la zone soudano-guinéenne et sud-Soudanienne caractérisée par 1200 à 1400 mm de précipitation annuelle et une saison sèche longue de 5 à 6 mois.

Les principales formations géologiques sont le socle granito-gneissique, les grès de la couverture sédimentaire et les roches vulcano-sédimentaires (schistes arkosiques ou argileux, des arkoses et grauweekes), les derniers parfois intrudés par des dolérites.

Les grès du tronçon malien se situent à une centaine de mètres au dessus du socle. Les couches gréseuses ont une légère inclinaison de 2° à 3° vers le NE. Ces couches sont limitées au Sud-Ouest par une falaise abrupte. En conséquence, la plaine est traversée par un important alignement de collines gréseuses orientées NO-SE. L'altitude moyenne des grès est de 450 à 500 mètres mais les sommets atteignent des altitudes jusqu'à 650 mètres. Avant l'apparition du gradin de strates, on trouve des restes de massifs gréseux plus ou moins uniformes.

L'ensemble de métasédiments du tronçon malien entre Loulouni et Tiola est principalement de nature gréseuse. Le granulométrie varie du grès fin à silteux. Vers l'Est, entre Fanterila et Sikasso, le granulométrie des grès change. Il y a intercalation des niveaux grossiers, des grès et micacés.

A partir de Tiola et jusqu'à Tiefala les schistes arkosiques ou argileux et des arkoses représentent les roches les plus abondantes.

Les dolérites affleurent entre Naniasso et Kaliolo situé sur la route de Fourou. Le dolérite forme ici un petit massif isolé atteignant un altitude supérieure à 700 mètres. Le dolérite est généralement à grains fins.

Vers le Sud, sur le tronçon ivoirien, les granites sont prédominants entre Pogo et Nielle et entre Diaouala et Daloua. Les schistes, quelquefois micacés, dominent à partir de Ferkessedougou vers Daloua et à partir de Diaouala jusqu'à Niellé.

Le relief du socle granito-gneissique est caractérisé par une plaine d'altitude moyenne comprise entre 320 et 350 mètres. A la même altitude les schistes présentent des formes un peu plus rigides que le granite. Les glacis sont plus inclinés et plus déprimés dans la plaine environnante.

Sols ferralitique

Ces sols se caractérisent par la faible différenciation et par la consistance friable de leurs horizons.

L'induration affecte les taches rouges et les fragments de roche altérée de l'horizon bariolé sous-jacent, une carapace peut alors se former. L'horizon bariolé induré est proche de la surface et cause d'érosions fréquentes visibles en surface. Les sols ferralitiques indurés issus de granite et de schistes sont localisés sur les buttes témoins et sur de nombreux plateaux de la région du projet. Les phénomènes d'induration et les surfaces cuirassées sont plus fréquents dans les sols issus de schistes et roches basiques que dans les sols issus de granite.

Sols de bas-fonds

Les sols de bas-fonds et des petites vallées ont une texture hétérogène reflétant la nature du matériau originel. Sur le granite c'est la texture sableuse à argileuse, sur colluvions ou alluvions de roches basiques une texture argileuse est prédominante. Les sols sont caractérisés par un excès d'eau dû à un engorgement de profil ou à la remontée de la nappe phréatique dans les bas-fonds et les plaines alluviales. Les bas fonds comme les maraîchages sont occupés par la culture du riz de type pluviale ou irriguée de contre-saison. Ces cultures ne sont associées à aucun arbre.

En cas de sols issus d'une altération des roches gréseux (granite, grès, arkoses, grauweekes), le colluvion de pente inférieur autour des dépressions (bas-fonds, marigots) est caractérisé par une texture sableuse sur presque tout le profil. En profondeur la texture peut devenir sablo-argileuse ou argilo-sableuse dans un horizon avec signe d'hydromorphie temporaire. Faciles à travailler, ces sols sont très recherchés pour les cultures sur buttes.

5.1.3 Les forêts, les savanes et leur utilisation

Les formations végétales sont caractérisées par leur physionomie, c'est-à-dire par la stratification et la densité de différentes strates. Dans la région concernée, on distingue deux classes principales:

- Les formations forestières fermées;
- Les formations mixtes (forestières et graminéennes et formations graminéennes), les savanes.

Les forêts

Les forêts occupent surtout quelques parties de la zone de "forêts classées" ou "sacrées" et de terroirs inaptes aux cultures. On peut distinguer les catégories suivantes (cf. figure no AI.5-1):

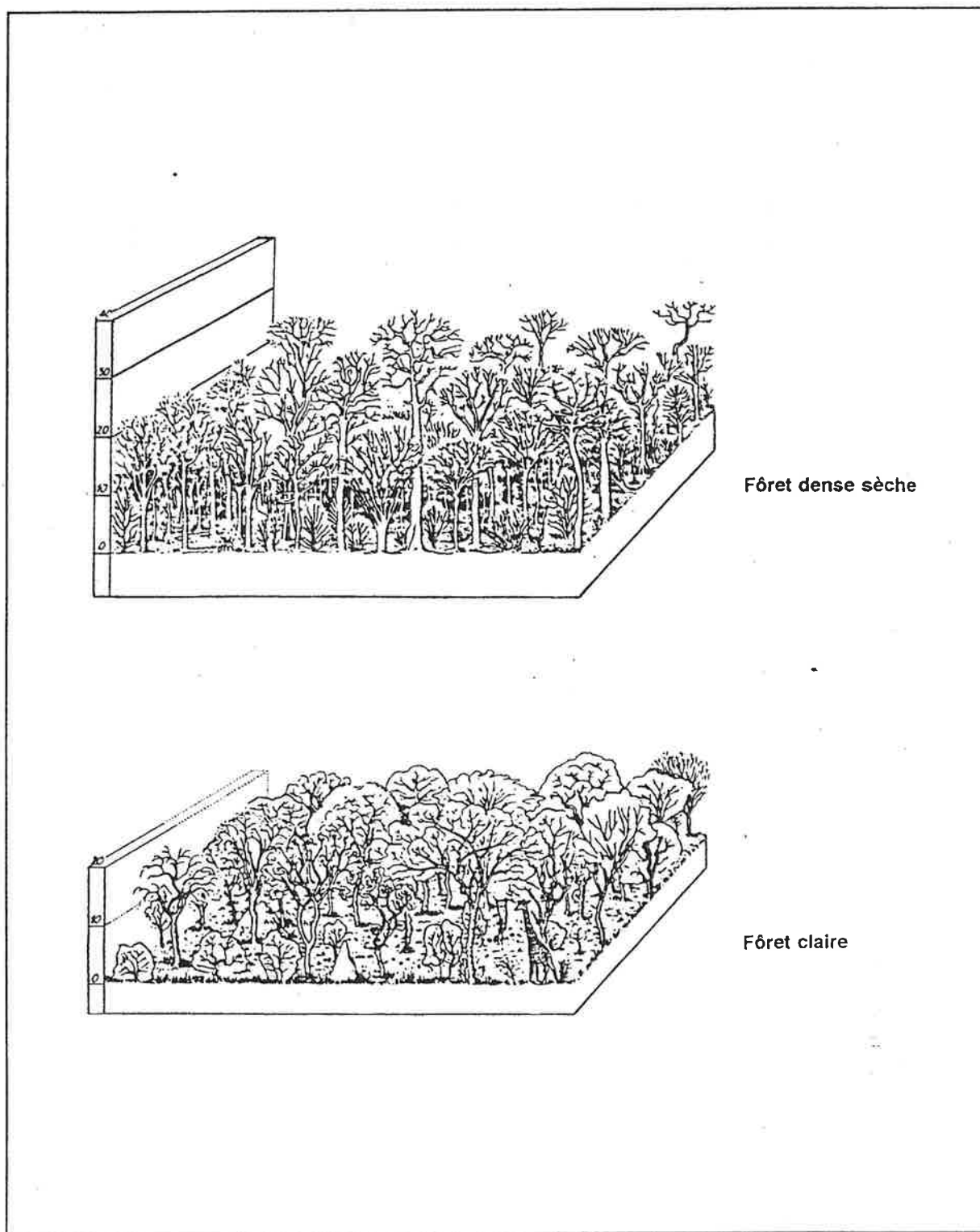


Figure no AI.5-1 - Types de forêts rencontrées

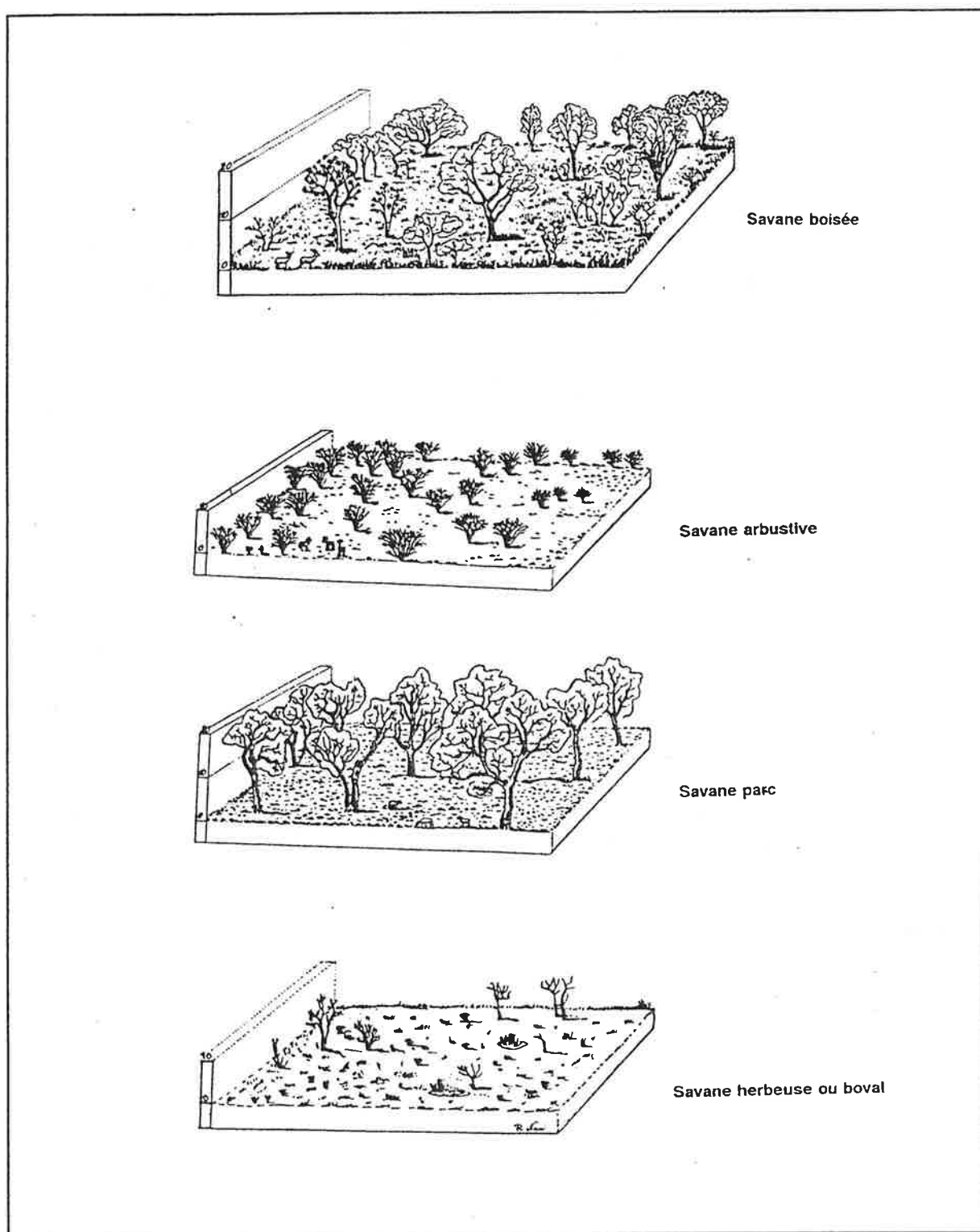


Figure no AI.5-2 - Types de savanes rencontrées

d'une utilisation intensive par le pâturage aérien. Ce corridor est la voie préférée des Pheuls pour conduire leurs troupeaux en la Côte d'Ivoire.

Pendant la saison des pluies, les éleveurs utilisent les zones peu peuplées, par exemple les forêts classées afin d'éviter de provoquer des dégâts aux cultures. Pendant la saison sèche, les forêts-galeries restantes représentent d'importants pâturages pour les troupeaux de bovins des Pheuls. *Ce type de forêts devrait par conséquent être épargné par les ouvrages de la ligne.*

5.2 Impacts des ouvrages sur l'environnement

Les impacts des ouvrages sur l'environnement ont été déterminés lors de la mission de reconnaissance des tracés des différents tronçons de lignes.

La description des tracés dans un contexte environnemental est faite sur base de cartes qui sont présentées dans l'annexe no AI.5-2.

Le tracé en Côte d'Ivoire est représenté sur les cartes suivantes:

- Cartes photogéologiques, modifiées concernant l'occupation agricole des terres;
- Cartes géologiques.

La première carte à l'échelle 1:50.000 est obtenue par examen de photographies aériennes. Les informations concernant les occupations des terres et formations végétales sont également indiquées. La deuxième carte est à l'échelle 1:750.000.

Les tracés au Mali sont représentés sur les cartes suivantes:

- Cartes photo-géologiques;
- Cartes d'occupation agricole des terres;
- Cartes des formations végétales.

La première carte est à l'échelle 1:750.000, les autres cartes à l'échelle 1:200.000.

La ligne HT est schématisée par un trait noir dentelé et les points d'angle (PA) par des points noirs numérotés. Les différents composants sont chacun matérialisés par une couleur distincte. Il existe cependant parfois de légères nuances de couleur pour des surfaces constituées d'un même composant. Ceci s'explique par le fait qu'il a été nécessaire d'assembler plusieurs documents différents pour établir les cartes de la zone du projet.

Les légendes des cartes sont attachées dans l'annexe no AI.5-2.

de ligne sur l'environnement est à classer comme **fort**.

Sur le tronçon PA1 - PA2 qui contourne la ville de Ferkéssédougou par l'Est et le Nord sur une distance de plus de 1 km, le relief est faiblement ondulé, en forme de glacis d'érosion dont la pente ne dépasse pas 2%.

Les bosquets de manguiers et anacardiens sont prédominants. Des vieilles jachères entrecoupent les zones en culture dynamique. Au nord de la piste conduisant de Dabokiti à Pahoualakaha, un bosquet de manguiers d'une largeur de 50 mètres environ est traversé par la ligne. Les arbres atteignent 8 à 10 m de hauteur. *Un layon d'une largeur de 12 m (largeur de traverse des pylônes) minimum sera nécessaire pour établir une route d'accès vers PA2. Un léger aménagement des pistes sera nécessaire. Surtout des cultures de céréales seront affectées par cette mesure.* L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement peut être qualifié de **faible à moyen**.

Entre PA2 et PA3, une savane arborée, avec prédominance de Karités et Nérés, très dégradée en alternance avec des champs actuels existe. La hauteur des arbres ne dépasse pas 8 m. Le bas-fond au nord de Ferkéssédougou est contourné par la ligne. L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement est à classer comme **faible**.

Le terrain à partir de PA3 vers PA7 et entre PA13 et PA14 est moins peuplé que les restes du tronçon. Il en résulte que dans ces régions, la végétation est plus dense, les jachères et les champs un peu plus rares qu'ailleurs.

Du PA3 jusqu'au point d'angle PA7, la majeure partie du tracé de la ligne va en parallèle avec la ligne 225 kV en projet Ferkéssédougou - Bobo-Dioulasso à une distance de 100 m environ. Il s'agit d'un relief ondulé de basses croupes et vallons. Tout de suite après le PA3, la ligne traverse un bas-fond étendu utilisé en riziculture presque sans arbre. A la suite vers PA4, on observe une succession de sommets avec des pentes douces (maximum 5%) alternant avec des marigot (vieux glacis en train d'être remanié). Le tronçon traverse un marigot peuplé d'une façon lâche à 70 - 80% d'*Acacia polyacantha* et *Acacia sieberiana* d'une hauteur de 15 à 20 m. Sur le reste du glacis, une savane arbustive avec des arbres de 7 à 8 m de hauteur est traversée. Sur un sol très superficiel et des latérites affleurantes se trouvent des savanes arbustives composées surtout par des vieilles jachères. A la descente du deuxième plateau latéritique, un îlot de savane boisée constitué de *Kahya Senegalensis* et *Ceiba pentandra* est traversée. *Pour l'accès à PA4, des arbres sont à couper.* En cas de défrichement, il sera nécessaire de prendre les dispositions adéquates pour éviter l'érosion du sol sur les pentes des plateaux latéritiques. L'impact de ce tronçon sur l'environnement peut être qualifié de **faible**.

Le tronçon entre PA8 et PA9 est une zone densément cultivée de rizicultures dans le bas-fonds à Dierakievogo et à l'ouest de Nambingué. Les parcs à Karité et Néré sous-plantés de maïs, coton et sorgho, parsemés de différents stades de jachères est fréquent en glakis. Ici aussi les cultures sont quelques fois clôturées pour la protection contre le bétail. Une savane arborée dégradée reste seulement autour des plateaux latéritiques. Il y a des signes d'un pâturage aérien. En cas de défrichement, il sera nécessaire de prendre les dispositions nécessaires pour éviter *l'érosion du sol sur les pentes de ces plateaux*. La ligne passe au sud-ouest du barrage de Dierakievogo. PA 9 est situé en dehors du barrage de Nambingué sur une dalle latéritique portant une jachère avancée de 15 à 20 ans. Les arbres ne dépassent pas 5 m. Aucun oiseau aquatique ou migrateur (par ex. cigognes) n'a pu être observé à côté du barrage et des bas fonds. La forêt sacrée de Nambingué est située de l'autre côté de la route. *Elle n'est pas touchée par la ligne*. L'impact sur ce tronçon est qualifié de **faible**.

Entre PA9 et PA10 les savanes parcs à Karité, ici moins souvent mélangées avec Néré sont dominantes autour des villages de Zanevogo, Sordi et Diaouala. La ligne passe au nord du barrage et de la forêt sacrée de Sordi. Aucun oiseau aquatique ou migrateur (par ex. cigognes) n'a pu être observé à côté du barrage et des bas fonds. Les savanes parcs sont aussi utilisées d'une manière agroforestière comme d'habitude. Le PA10 est implanté à côté d'une piste au sud de Diaouala. Ici une jeune jachère sans arbre est développée. *La piste peut facilement être utilisée comme route d'accès sans dégâts aux cultures et aux arbres*.

En partant de PA10 vers PA11, c'est à dire vers Niellé, la ligne tombe dans un bas-fond utilisé pour la culture du riz. Ensuite, sur le glakis, la ligne passe par une savane arbustive. L'emplacement du PA11 est au sud de la ville de Niellé à côté d'une bonne piste qui est aussi facilement utilisée comme route d'accès. Aussi ici une jeune jachère sans arbres est développée. Autour, des Karités et Nérés sous-plantés de maïs et coton existent. L'impact sur l'environnement du tronçon entre PA9 et PA11 est à classer comme **faible à moyen**.

Entre PA11 et PA12, le relief est plus vallonné qu'avant à cause de la proximité d'un marigot étendu qui sert de niveau de base à l'érosion. Jusqu'au marigot nommé Sépouoilo, des pieds de Karité et Néré et différents stades de jachères dominant. En dehors de la zone d'influence de Niellé, la ligne traverse une savane arbustive qui se reconstitue lentement en savane boisée grâce à la moindre pression agricole dans cette région. Quelques arbres d'une hauteur supérieure à 8 m marquent le paysage de leur présence. Autour de Lessogo et Kaurifo, des parcs à Karité et Néré alternant avec des jachères sont fréquents. Le marigot d'une largeur de 600 à 700 mètres est traversé ensuite. Il est utilisé pour la culture du riz. Quelques vestiges d'une forêt galerie dans laquelle restent *Anogeisus leiocarpus*, *Kahya senegalensis* et *Diospyros mespiliformis* existent. Ils ne sont pas coupés par la ligne. PA12 est implanté sur un affleurement de grès, un terrain en partie couvert de savane herbeuse (Bowé). L'influence de la transhumance est bien visible sur le tapis herbeux et par le pâturage aérien

5.2.2

Tronçon malien 225 kV

Entre PA14 et PA15, la ligne passe dans une savane arborée quelquefois boisée sur une surface d'aplanissement caractérisée par des basses croupes cuirassées et des marigots peu incisés. La hauteur des arbres dépasse rarement 8 m. Les cultures sous parcs surtout à Karité et les différents stades de jachères s'intensifient autour des villages. Le bas fond peu profond entre Pérasso et Siéoukoura d'une largeur de plus de 800 m, presque totalement cultivé en riz, est traversé par la ligne quelques kilomètres avant PA15. Aucun oiseau aquatique ou migrateur (par ex. cigognes) n'a pu être observé à côté du bas fonds. PA15 est située à côté de Woroni dans un terrain cultivé avec des bosquets de manguiers et quelques fromagers. *Un très léger aménagement des pistes sera nécessaire. Des stades de jachères et quelques arbres seront Surtout affectés par cette mesure.* L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement peut être qualifié de **faible**.

Entre PA15 et PA17, à partir de Woroni, la ligne passe au pied d'un gradin de grès dans un corridor entre la chaîne de collines de grès. Le tracé traverse une savane-verger à Karité et quelques bosquets de manguiers et passe par les villages de Zenso et Bilasso. La taille des arbres ne dépasse pas 10 mètres. Malgré la proximité d'un marécage ou bas fond étendu du côté gauche de la route en parallèle avec la ligne traversée à Coulouni et Bilasso, la présence d'oiseaux migrateurs n'a pu être observée. Ce peut être l'utilisation forte en riz qui rende le terrain impropre à l'accueil d'oiseaux migrateurs et aquatiques. Seulement à l'est de Coulouni quelques vestiges de forêts galeries existent encore. En arrière-plan de la ligne, s'élèvent *des plateaux témoins de grès rougeâtre à jaunâtre atteignant une hauteur d'environ 100 mètres*. Le site de PA17 est bien accessible. La ligne suit ici une route existante qui constitue une autre structure linéaire. L'impact des traversées de la vallée de gradins et des bas-fonds est réduit à un strict minimum grâce à la concentration d'infrastructure. L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement est à classer entre **faible et moyen**.

Entre PA17 et PA18, le relief est marqué par la présence de basses croupes ou buttes souvent carapacées et de marigots peu incisés dans des glacis. Sur les buttes, une végétation ouverte se composant de savanes arborées et arbustives domine. La hauteur des arbres ne dépasse pas 10 mètres. Sur le glacis, les savanes à Karité et Néré sont prédominantes. D'autres espèces ligneuses montrent souvent le signe d'une pâture aérienne. Les pentes vers les marigots sont souvent cultivées. Quelques fois, une bande étroite de forêt galerie dégradée subsiste. Le PA18 reste hors de la limite des lotissements situés au sud de Sikasso et qui pour l'instant sont encore à l'état de terrain cultivé et de savane herbeuse. *Une plantation d'Anacardium occidentale d'une hauteur de 5 m maximum est surplombée par la ligne.* Ces plantations devraient pouvoir être protégées par un choix judicieux de l'emplacement des pylônes et éventuellement par le surplomb au moyen de pylônes de hauteur suffisante. Le poste de transformation projeté est situé à côté du flanc d'une colline latéritique actuellement utilisée pour la culture du maïs. Un léger aménagement des pistes est nécessaire et possible sans dégâts aux cultures. L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement reste **faible**.

galeries sont encore très denses. Les cimes des arbres et arbustes servent d'habitat aux oiseaux chanteurs dans cette région. A Zantiébougou, la ligne croise la route nationale. PA24 est situé dans un terrain de jachères à stades différents et quelques pieds de Karité. *Un aménagement de piste sera nécessaire.*

Entre PA24 et PA25, la ligne traverse des parcs à Karité et Néré aux environs d'Oure, Kallasokors et Bougouni et aussi le lit du fleuve Baoulé. Les bords de la basse plaine portent des vergers, la forêt galerie a disparu. Les cuvettes des deux côtés d'une largeur de plusieurs centaines de mètres sont utilisées pour le riz. La cuvette est traversée perpendiculairement par la ligne. La vallée de la rivière Baoule peut être surplombée à partir du bord des berges à pentes raides. A l'approche de Bougouni, les parcs deviennent plus ouverts et dégradés à cause de l'exploitation en bois de feu et le surpâturage. La dégradation des formations causée par l'arrivée massive de cheptels venant du nord dans cette zone de couloir de transhumance a pour conséquence l'exploitation irrationnelle du bois avec des mutilations abusives. Les feuilles des branches des cimes sont consommées par le bétail. PA25 est bien accessible et situé sur un savane herbeuse.

Entre PA25 et PA28 (poste de Ouéléssébougou), un relief de surface d'aplanissement faiblement incisé par quelques marigots est prédominant. L'utilisation des savanes comme bois de feu et par le pâturage aérien s'intensifient. Les éleveurs Pheul suivent la route venant de Ouéléssébougou pour vendre des boeufs en Côte d'Ivoire. A l'approche de Bamako la très forte utilisation du bois de feu est bien visible. La ligne traverse une savane arborée à arbustive de plus en plus dégradée. La hauteur des arbres ne dépasse pas 6 m. Autour de Sido, les parcs à Karité et Néré sont plus ouverts atteignant seulement 8 à 10 arbres par hectare. PA 26 est bien accessible. Il est situé dans un terrain présentant une végétation semblable à celle existant à côté du village de Sido.

Entre PA26 et PA28, les savane sont tellement dégradées que des taches de graminées apparaissent le plus souvent dans un terrain normalement couvert de savanes boisées à arborées. Le petit cours d'eau nommé Kongoko est traversé par la ligne. Ici un vestige de forêt galerie existe encore. Les arbres arrivent à une hauteur de 12 m environ. *Les berges ne sont pas assez raides pour surplomber cette forêt.* Ensuite un marigot étroit cultivé est traversé par la ligne à Baninda. Ici la ligne croise la route en passant des parcs alternant avec des jachères où les arbustes sont dominants. Autour du village de Keleya et à côté de la piste, on peut observer que de nombreux arbres ont été abattus. Beaucoup des arbres restant montrent des mutilations abusives, leurs hauteurs ne dépassent pas 4,5 m. Il en résulte qu'il n'est pratiquement plus nécessaire de couper la végétation sous la ligne. PA27 est situé dans un endroit bien accessible dans une savane arborée.

Entre PA27 et PA28, la situation s'aggrave encore. Les taches de graminées deviennent de plus en plus dominantes. La savane est de type arborée dispersée et dégradée formant une mosaïque de jachères autour des villages. Ici aussi beaucoup d'arbres restant montrent des mutilations abusives et leurs hauteurs ne dépassent pas 4,5 mètres. On n'est plus obligé de couper la végétation sous la ligne.

Entre PA2 et PA3, sur un terrain ondulé, les restes d'une savane arbustive en alternance avec des parcs et des jachères en stades différents sont prédominantes. Malgré la présence des bas fonds étendus situés à côté de Konzanso aucun oiseau aquatique ou migrateur (par ex. cigognes) n'a pu être observé. Le PA3 est situé ici aussi sur une dalle latéritique portant une savane arborée ouverte qui sert de pâturage. L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement reste **faible**.

Entre PA3 et PA4 la ligne franchit un court tronçon de savane boisée à arborée sur terrain gravillonnaire riche en *Daniellia olivieri*. Ensuite la ligne contourne un bas fond qui forme un affluent du Bafini. Ici une prairie hygrophile inondable peu boisée s'est développée. Elle n'est pas touchée par la ligne. Ici aussi, aucun oiseau aquatique ou migrateur n'a pu être observé. Après, la ligne traverse la basse plaine de la rivière Banifing. La vallée de la rivière Bafini (d'une largeur de cent mètres à peu près) peut être surplombée à partir du bord des berges à pentes raides. La traversée du fleuve peut être réalisée en une seule portée. Sur le bord sud du fleuve, des savanes parcs avec des bosquets de manguiers et Néré proche du village de Bananzo sont traversés par la ligne. La hauteur des arbres ne dépasse pas 8 m. PA 4 est bien accessible. Il est situé dans une zone cultivée environnée de jachères en stades différents. L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement est à classer comme **faible à moyen**.

Entre PA4 et PA5, la ligne entre dans la zone attenante à la mine d'or de Syama. Ici la ligne traverse une zone de collines couvertes d'une végétation très riche constituée d'une savane boisée à bowé qui est parfois très dégradée ou détruite d'une façon massive par l'emprise du chantier (déblais, trouées, routes etc.). PA5 est situé à côté d'une piste bien accessible. L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement reste **faible**.

5.2.4 Ligne 33 kV Pogo - Kadiolo

Entre PA0 et PA3, la ligne longe la route nationale sur le côté gauche, à une distance comprise entre 10 et 50 m pour éviter des cases et maisons qui sont plus éloignées de la route. La végétation sous la ligne est constituée en partie de jachères jeunes mais généralement par des plantes rudérales. L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement peut être qualifié de **faible**.

Entre PA3 et PA5, une plantation de manguiers d'une longueur d'environ 150 m près du poste de police malien est surplombée par la ligne. *La première rangée des arbres est obligatoirement à couper.* (Sur le côté droit de la route, le poste de police et un quartier seraient beaucoup plus touchés). Ensuite la ligne traverse, sur une distance de 500 m environ, une zone de savanes parcs jusqu'à l'entrée de Zégoua. PA5 est situé près du poste de l'immigration dans un terrain moins fréquenté pour minimiser les risques d'accidents (camions). L'impact de ce tronçon de ligne sur l'environnement peut être qualifié de **fort**.

5.3 Analyse des effets sur l'environnement

Les impacts du projet sur l'environnement sont répertoriés à partir des matrices d'impacts.

Une matrice d'impacts est définie par ses lignes, ses colonnes et ses éléments.

Les lignes (indice i) sont définies par les éléments ou composants du projet en distinguant:

- les constituants du projets (pylônes, câbles, etc...);
- les composants de réalisation et de montage (tirage des câbles, fondations, etc...);
- les composants de fonctionnement (champs électrique et magnétiques, effet couronne, etc...).

Les colonnes (indice j) sont définies par les éléments ou composants de l'environnement.

L'élément I_{ij} d'une matrice d'impacts est l'ensemble des impacts du composant i du projet sur l'élément j de l'environnement.

Les matrices d'impact des deux ouvrages principaux du projet (lignes HT et postes HT) sont données aux pages suivantes.

Les matrices d'impacts permettent de déterminer:

- le ou les éléments de l'environnement les plus touchés par le projet;
- le ou les composants ou éléments du projet créant le plus d'impacts.

Dans le cas de la ligne HT, les impacts majeurs du projet sur l'environnement sont provoqués par la tranchée d'abattage ou emprise de la ligne et surtout liés au défrichement nécessaire à la construction et à l'exploitation des ouvrages ainsi qu'aux effets qui y sont liés. Il y aura inévitablement des destructions au niveau de la végétation et des pertes ou fragmentations au niveau de l'habitat.

D'autre part, bien que le tracé reste éloigné des villages et habitations, les modes de vie locale (défrichement, culture, transhumance) et les moyens utilisés pour l'exploitation des cultures conduiront à une exposition des habitants aux champs électriques et magnétiques.

Dans le cas du poste HT, l'élément présentant le plus d'impacts possible est le transformateur HT.

MATRICE DES IMPACTS (MI) - POSTES HT

	1 - Paysage	2 - Sol	3 - Forêts	4 - Savanes Arbres fruitiers	5 - Cultures Occupation des sols	6 - Faune	7 - Air	8 - Nappe phréatique	7 - Habitants	Σ I
A - Poste extérieur	Impact visuel								Impact visuel	2
B - Bâtiments	Impact visuel								Impact visuel	2
C - Disjoncteurs SF ₆							Pollution SF ₆			1
D - Transformateurs	Impact visuel	Pollution, liquide isolant				Bruit		Pollution, liquide isolant	Impact visuel Bruit	5
E - Trav Montage					Destruction	Bruit, Modification des habitudes				2
F - Plac forme et Fondations		Occupation Dévalorisation		Déboisement					Pertes revenus	3
G - Chem accès		Erosion par nuis., folleme	Déboisement							2
H - Champ Electr.						Perturbation pour certains oiseaux			Electrocution Maladie	2
I - Effet Couronne									Bruit	1
J - Champ Magnét.						Perturbation pour certains oiseaux			Electrocution Maladie	2
K - Feu transfo.			Destruction	Destruction			Gaz toxique	Pollution, liquide isolant		4
Σ I	3	3	2	2	1	4	2	2	7	26

Tableau no AI.5-2 - Matrice des impacts - Postes HT

5.3.1 Effets sur le paysage - impact visuel

Il résulte essentiellement de la silhouette des pylônes des lignes HT et de la couleur gris brillant - mat de leur structure métallique due à la galvanisation des cornières.

Le caractère du paysage rencontré le long des couloirs des lignes est dominé par la plaine d'où s'élève parfois en arrière-plan des buttes témoins latéritiques d'une hauteur de 10 à 20 mètres ou plateaux de grès rougeâtre atteignant une hauteur d'environ 100 mètres particulièrement remarquables pendant la saison sèche.

Seule la végétation sera susceptible de modifier l'impression donnée par le paysage en fixant le regard. Les forêts classées ou les arbres isolés servent d'échelle de grandeur à l'observateur, et les lisières de forêt structurent l'espace en barrant la vue.

5.3.2 Effets sur les sols

La réalisation de la plate-forme des postes et des fondations des pylônes nécessitera d'effectuer des excavations.

En moyenne, pour des lignes de 225 et de 150 kV, une surface d'environ 35 à 45 m² sera occupée tous les 400 à 450 m par un pylône.

Les postes de Ouéléssébougou, Sikasso et Syama occuperont chacun une surface maximale de l'ordre de 4 à 5 hectares.

Sous les conditions climatiques et édaphiques de la région, le défrichement du tracé peut favoriser l'érosion sur les terrains à forte pente, par écoulement superficiel trop élevé sur des sols non protégés. L'induration des horizons bariolés peut s'intensifier à cause d'un microclimat plus accentué.

5.3.3 Effets sur l'occupation des sols et les infrastructures

Les cartes données en annexe montrent que les terrains à potentialité agricoles (cultures et jachères) occupent environ 70% de la surface que représente le couloir de la ligne.

Ce sont les terrains autour des villages et les plaines inondables qui sont actuellement utilisées par la population pour l'exploitation agroforestière et agricole. On peut par exemple mentionner les parcs d'arbres fruitiers et les rizicultures.

Les sols constitués de glaciis d'érosion, les massifs et buttes tabulaires, les affleurements gréseux ainsi que les cuirasses de bas de pentes sont souvent inaptes à l'agriculture.

5.3.4

Effets sur la faune et la flore

Parmi les animaux sauvages, les oiseaux sont tout particulièrement à prendre en considération. Les risques d'accidents par collision avec les câbles conducteurs pendant le vol entre les zones de camouflage ou de nidification et l'endroit où les oiseaux trouvent leur nourriture sont importants. Ces collisions sont surtout observées pendant la saison sèche et à proximité des terrains marécageux. Les oiseaux chasseurs par affût tels qu'Autour, Duc, Engoulevent, Pie grièche, etc... ont tendance à se percher sur les traverses des pylônes.

Le fleuve Niger joue un rôle important en tant que ligne d'orientation pour les oiseaux. Les oiseaux migrateurs hivernent plutôt dans le delta central du Niger, situé plus au Nord, à plusieurs centaines de kilomètres de la zone touchée par la ligne. Le couloir de migration des oiseaux n'est par conséquent pas affecté par la ligne HT. Un effet néfaste est cependant à considérer pour les populations d'oiseaux locaux.

Les grands carnivores et grandes mammifères en général ayant été éradiqués par les éleveurs et par les braconniers, ces espèces ne sont pratiquement plus représentées dans la zone du projet. Les rares antilopes et les phacochères sont les plus grands mammifères que l'on peut encore rencontrer dans la région. Etant donné que la distance de garde minimale entre les câbles de phase et le sol est de 7,5 m, la ligne ne représente aucun danger d'électrocution pour ces mammifères.

D'un autre point de vue, le layon coupé pour la ligne peut servir comme affût pour les braconniers dans une végétation limitant souvent la vue.

Les parties de forêt plus ou moins intactes et qui ont en général le statut de forêt classée sont contournées, dans la mesure du possible, afin de protéger les formations végétales et de ne pas anéantir le statut de ces zones dont le respect n'est possible que par l'application d'amendes élevées envers les contrevenants. Les populations comprendraient difficilement que d'un côté, le service des Eaux et Forêts leur interdise d'abattre les arbres fruitiers et d'un autre côté, que le passage de la ligne dont ils ne retirent aucun profit, cause des dégâts importants dans les forêts classées.

Cependant, il n'est pas toujours possible d'épargner toutes les forêts classées. Une de ces forêts classée et une ancienne forêt classée, toutes deux situées en Côte d'Ivoire, devront être traversées par le tracé.

Il s'agit des forêts classées suivantes:

- la très petite forêt allongée de Pallakas qui devra être traversée sur environ 800 m dans son axe transversal. Il s'agit d'une plantation de *Gmelinia arborea*, *Cassia siamea* et *Tectona* âgés de 30 à 40 ans et entretenus par SODEFOR. L'utilisation envisagée est le bois de feu ou en

Les champs électriques et magnétiques

Les champs électriques et magnétiques sont toujours associés à des infrastructures aériennes de transmission ou de transformation de l'énergie électrique.

Les champs électriques existent toujours en présence d'une tension. Par contre les champs magnétiques n'existent qu'en présence d'un courant et sont fonction (directement proportionnel) de l'intensité de ce courant.

Depuis les années 70, de nombreuses études s'occupent des influences des champs électriques et magnétiques sur le corps et la santé. Actuellement, des influences sur la fonction et le métabolisme des corps sont mesurables en fonction de l'intensité du champ magnétique (μT) et électrique ($\mu V/m$).

Le schéma suivant montre à titre indicatif, l'influence d'une ligne à tension 380 kV. Les valeurs du champ magnétique sont mesurées à 1 mètre au dessus du sol.

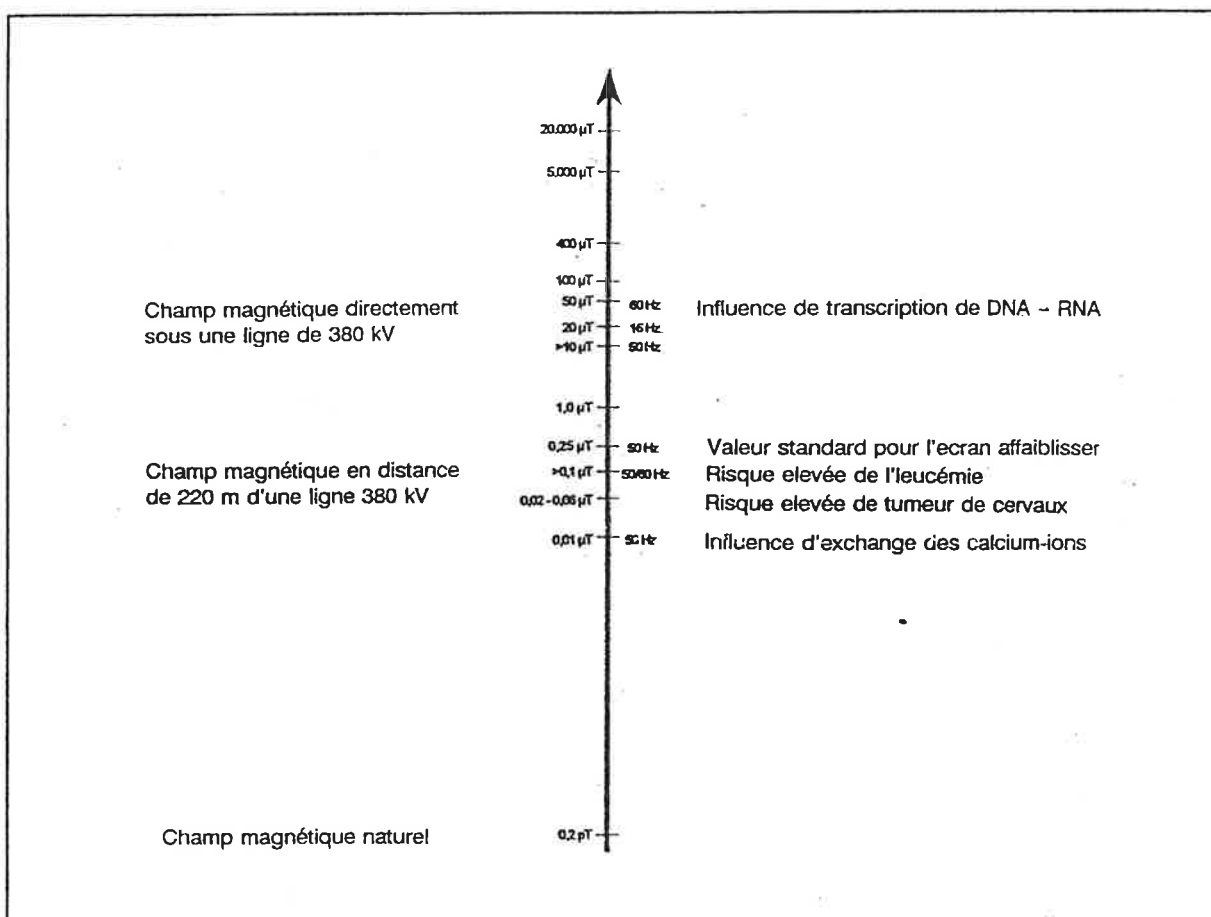


Figure no AI.5-3 - Influence mesurables sur le corps humain en fonction de l'intensité (μT)

La ligne d'interconnexion permettra de transiter en pointe environ 100 MW ce qui correspond à un courant de l'ordre de 300 A. Ce qui est pratiquement deux fois plus faible que l'exemple montré.

Le corridor sous la ligne est un terrain préféré par les paysans pour les cultures agricoles en proximité des villages, parce qu'un défrichement additionnel n'est pas nécessaire. Pendant la préparation des champs et à la période de récolte, une exposition supérieure à 8 heures par jour est possible.

Cela vaut également pour les éleveurs Pheul qui utilisent quelques tronçons des lignes existantes comme couloirs de transhumance.

Le courant électrique

Le danger d'électrocution n'est souvent pas suffisamment bien connu par la population rurale qui ne dispose généralement pas d'appareils électriques, si l'on fait exception des récepteurs de radio alimentés par piles.

En cas d'escalade des pylônes au moment de la rosée ou par temps de pluies, il existe une menace constituée par le phénomène de décharges partielles. Ces décharges sont telles qu'elles peuvent provoquer la perte d'équilibre qui peut conduire à la chute d'une hauteur importante, chute qui est souvent fatale. Si l'intensité de la décharge partie est grande, il y a danger de brûlure ou d'électrocution qui toutes deux peuvent entraîner la mort de façon directe ou indirecte.

Lors d'une interruption de service de la ligne, le bruissement habituellement perçu disparaît et les citoyens peuvent croire à l'opportunité d'une escalade du pylône sans danger. Cependant le câble formant un condensateur avec la terre, il existe un danger de décharge électrostatique lors du contact avec le conducteur pouvant également entraîner la chute. De plus la tension peut être renvoyée à chaque instant et sans préavis.

5.3.6 Effets sur le patrimoine culturel

Les positions des forêts sacrées et des cimetières, ces derniers normalement situés à proximité des villages ont été localisées afin de les contourner. Aucun de ces endroits tabou n'est touché par le tracé.

MATRICE DES REDUCTIONS (MR) - LIGNES HT

	1 - Paysage	2 - Sol	3 - Forêts	4 - Savanes Arbres fruitiers	5 - Cultures Occupation des sols	6 - Faune	7 - Habitants	8 - Habitations	9 - Forêts sacrées Cimetières
A - Pylônes	Hauteur, silhouette		Empatement au sol				Hauteur, silhouette	Evitement	Evitement
B - Galvanisation	Couleur				Peinture		Couleur		
C - Câbles						Epouvantail ?	Campagne de Sensibilisation	Evitement	
D - Trav Montage					Réalisation après récolte	?			
E - Fondations		Empatement au sol						Evitement	Evitement
F - Chem accès		Souches, racines	Choix du chemin					Evitement	Evitement
G - Tranchée Abat.	Réduction de la largeur	Souches, racines	Réduction de la largeur	Réduction de la largeur			Réalisation après récolte	Evitement	Evitement
H - Champ Electr.						?	Campagne de sensibilisation		
I - Effet Couronne							?		
J - Champ Magnét.						?	Campagne de sensibilisation		

Tableau no AI.5-4 - Matrice des réductions - Lignes HT

5.4.1 Le paysage

L'effet sur le paysage est essentiellement lié à la silhouette des pylônes et à leur couleur gris brillant - mat résultant de la galvanisation des cornières.

Le choix d'un armement à phases étagées (armement triangle) qui pourrait être retenu dans le but de réduire la largeur du couloir de la ligne conduirait à concevoir des supports de grande hauteur qui seraient visibles de très loin, du fait que la ligne traverse un terrain généralement peu ondulé couvert d'une végétation de faible taille (l'effet de taille d'un ouvrage se fait toujours par comparaison).

Il est recommandé d'utiliser un armement de type "chat" ou nappe qui conduit à des hauteurs de supports plus faibles et qui permettent de réduire certains effets surtout dans des régions présentant un niveau kéraunique important.

Ce type d'armement présente cependant l'inconvénient d'une largeur de tracé plus importante (à paramètres égaux tels que portées, angle de balancement des chaînes, des conducteurs, etc...).

Pour un type d'armement choisi, la hauteur totale du pylône peut être réduite en diminuant la portée. On ne doit cependant pas choisir une portée trop éloignée de la portée économique au risque de majorer assez considérablement le coût de la ligne.

Une réduction de portée, donc de flèche conduit également à une diminution de la largeur du tracé.

Pour réduire l'impact du à la couleurs des pylônes sur le paysage, ceux-ci pourront être recouvert d'une couche de peinture dont la couleur sera choisie pour s'adapter à celles de l'arrière plan. Cette mesure est à prendre en considération surtout au passage de gradins de strates de grès et du massif doléritique au Mali.

5.4.2 Les sols

L'érosion éolienne ou par ruissellement peut être réduite en laissant les souches d'arbres après abattage dans l'emprise de la ligne. Cela principalement sur les butes latéritiques.

Près des postes, les conduites et le dispositif d'évacuation des eaux drainées par la plate-forme du poste doivent être conçues pour éviter des inondations temporaires des environs.

Surface des postes HT

Les surfaces des postes HT peuvent être considérablement réduites par l'utilisation d'installations blindées isolées sous SF₆.

Cette technique permet de réduire la surface du poste extérieur (occupée par les disjoncteurs, sectionneurs, jeux de barres, etc...) dans des proportions considérables.

Elle conduit cependant à une majoration de coût comprise entre 50 et 70 % du coût d'un poste classique.

Pour cette raison, cette technique ne sera pas retenue dans le cadre du projet.

Distances aux infrastructures existantes

Afin de ne pas compromettre l'extension future éventuelle de ces infrastructures, les ouvrages de la ligne respectent une distance d'environ 30 m par rapport aux routes et les villages sont contournés en gardant une distance d'éloignement minimum d'environ 300 m, voir plus, s'il s'agit d'une localité à forte croissance démographique comme Sikasso.

Les mêmes dispositions sont prises pour éviter les zones fertilisées aux abords des villages.

De manière générale, le tracé de la ligne suit celui des pistes existantes et les points d'angles sont tous situés à des endroits accessibles à des véhicules tout-terrain. De ce fait, il ne sera pas nécessaire de construire une route d'entretien sous la ligne mais seulement quelques routes d'accès à partir des pistes existantes.

Les emplacements des postes sont tels qu'ils sont toujours éloignés de plus de 600 m des plus proches habitations. Cette situation pourrait naturellement se modifier dans l'avenir suite à la pression démographique notamment à Sikasso où le poste est situé en bordure d'un lotissement non encore occupé.

Cultures et revenus

Le délai de réalisation des travaux est estimé à 18 mois. L'occupation des terrains par les équipements et engins de chantier ne sera donc que temporaire. Pour les besoins des travaux, le sol sera sollicité par les engins de transport et par le stockage des matériaux. Le sol se verra compacté, déblayé et déplacé. La zone d'intervention se limitera aux alentours des fondations des pylônes et aux plate-formes des postes.

La propagation de l'incendie aux autres transformateurs, aux autres installations du poste et à l'environnement peut être réduite par l'installation de murs pare-feux. Ceux-ci sont recommandés dans le cadre du projet.

L'impact sur la nappe phréatique peut se manifester au niveau des postes à cause de l'huile des transformateurs.

Cet effet est minimisé si chaque transformateur est équipé d'une fosse de récupération d'huile de dimensions adéquates et de fonctionnement correct. Ceci n'est pas une recommandation mais une obligation imposée par toutes les normes et règlements nationaux et internationaux.

D'autre part, les entreprises qui réaliseront les travaux devront veiller à ce que les aires de stockage soient conçues de telle sorte que les matériaux stockés ne portent aucune atteinte à l'environnement. Ceci concerne tout particulièrement le stockage des produits pétroliers (carburants et lubrifiants). Les bidons vides seront repris, car ils ne sont pas utilisables comme réservoir d'eau potable.

Le choix des sites des postes de transformation permet d'assurer le respect d'une distance raisonnable entre le niveau de la plate-forme et le niveau de la nappe phréatique.

Pendant la mission sur le terrain, à la fin de saison des pluies, la nappe phréatique observée dans les puits et trous d'eau autour des points d'angles, est restée au minimum 3 mètres sous la surface du terrain.

5.4.6 L'être humain

Le bruit produit par les transformateurs en fonctionnement peut être une cause de gêne pour les riverains d'un poste. Cette gêne peut être réduite par l'installation de murs anti-bruit. Ils ne sont pas à installer immédiatement mais dès que le problème se manifeste. Cela pourra être le cas à Sikasso si le lotissement et l'occupation des parcelles s'étend jusqu'à l'enceinte du poste.

La distance entre les villages et la ligne reste toujours supérieure à 300 m. Aucun effet néfaste dû aux champs magnétiques et électrique ne devrait donc se manifester pour les résidents.

Les problèmes liés aux dangers de la haute tension, décharges partielles, électrocutions, doivent faire l'objet d'une illustration à l'aide de symboles rappelant des phénomènes aux effets similaires et bien connus par le groupe ciblé comme le coup de foudre par exemple.

Lors de la réalisation de la ligne, une campagne d'information des populations devra être assurée par les collectivités locales et à l'école ou au moyen d'un d'affichage approprié. Cette campagne devra

MATRICE DES IMPACTS RESIDUELS (MIR) - LIGNES HT

	1 - Paysage	2 - Sol	3 - Forêts	4 - Savanes Arbres fruitiers	5 - Cultures Occupation des sols	6 - Faune	7 - Habitants	8 - Habitats	9 - Forêts sacrées Cimetière	Σ I
A - Pylônes	Impact visuel		Déboisement				Impact visuel			3
B - Galvanisation	Impact visuel				Concentration Ni,Cd		Impact visuel			3
C - Câbles										0
D - Travaux Montage						Bruit, Modification des habitudes				1
E - Fondations		Occupation Dévalorisation								1
F - Chem acides										0
G - Tranchée Abat.	Impact visuel		Déboisement	Déboisement	Accroiss. surf. cultiv.		Gain bois de feu			4
H - Champ Electr.						Perturbation pour certains oiseaux				1
I - Effet Couronne							Bruit			1
J - Champ Magnét.						Perturbation pour certains oiseaux				1
Σ I	3	1	2	1	2	3	3	0	0	15

Tableau no AI.5-6 - Matrice des impacts résiduels - Lignes HT

Ces matrices montrent que les impacts résiduels concernent essentiellement:

- la tranchée d'abattage;
- la faune;
- l'être humain.

Les impacts restant résultent donc des combinaisons suivantes:

- tranchée d'abattage et faune (A certains endroits du chantier, des nuisances dues au bruit et aux vibrations seront inévitables pendant toute la phase des travaux. Les oiseaux et les mammifères étant les plus sensibles à ces nuisances, ceux-ci éviteront probablement les environs des chantiers);
- tranchée d'abattage et activités humaines.

En ce qui concerne la faune, il n'est pas possible de définir des mesures compensatoires.

Pour l'être humain qui est principalement touché dans ses revenus dérivés de l'exploitation des sols et de la nature, il serait nécessaire d'offrir une compensation correspondant aux pertes réelles des récoltes des arbres des parcs abattus.

L'estimation des coûts des impacts résiduels n'est pas aisée car la répartition des différentes espèces d'arbres et des cultures n'est pas homogène le long des lignes dans la tranchée d'abattage.

Les centres ou noyaux des villages se caractérisent souvent par un peuplement plus dense associé à des cultures légumineuses et de tabac, tomates, gombos, occra, pigments, etc... De telles cultures ne sont pas touchées par les lignes HT car les tracés ont été définis en gardant une distance minimale de 300 m par rapport aux centres des villages.

Les cultures de l'anneau périphérique sont associées à des parcs à Karité et Néré. Dans ce territoire cultivé, la densité des arbres ne dépasse pas 20 arbres par hectare.

Bernard, Oualbadet, Nklo et Peltier [5] ont constaté qu'au Nord de la Côte d'Ivoire, la moitié du terroir de l'anneau périphérique d'un village est occupé par des jachères et l'autre moitié par des cultures principalement constituées de sorgho, mil, mais et coton.

L'ampleur de cet anneau périphérique est de l'ordre d'un kilomètre autour du village (voir Krings [6], 1991). D'après Krings, les parcs autour des villages Senoufo sont constitués de 85 % de Karité et 15 % de Néré.

Indemnisation des arbres des plantations

La valeur des plantations de Tectona Grandis et Gmelina Arborea vieilles de 20 ans est de 500.000 FCFA par hectare.

La valeur des plantations de Mangifera Indica est de 1000 FCFA par arbre. La première récolte commence à la sixième année. La perte totale est donc de 5.000 FCFA par arbre. La densité des arbres est estimée à 100 arbres par hectare.

Indemnisation des cultures de céréales et de coton

Les taux d'indemnisation des cultures de maïs, sorgho, mil, riz et coton sont ceux définis dans le décret no 72-116/02/72 (cf. tableau no IV.I-6, volet no 3). C'est à dire:

- maïs, sorgho, mil	25.000 FCFA/ha
- riz	20.000 FCFA/ha
- Coton (moyenne)	40.000 FCFA/ha

Volume de bois des différentes formations végétales

Au Mali, les volumes sur pied sont estimés entre 150 et 200 m³ par hectare pour les forêts galeries, de 50 à 90 m³ par hectare pour les forêts claires et de 30 à 45 m³ par hectare pour les savanes boisées de la zone soudano-guinéenne à Isoberlinia Doka (Nasi et Sabatier 1988 et Louppe 1992 [7,9]). Le volume ligneux des savanes arborées est estimé inférieur à 20 m³ par hectare, le volume pour les savanes arbustives est compris entre 1,5 et 10 m³ par hectare. En fait ces volumes varient très fort en fonction de l'âge des formations et de la fertilité du sol.

Les volumes moyens suivants sont retenus:

- forêts galeries	200 m ³ /ha
- forêts claires	50 m ³ /ha
- savanes boisées	40 m ³ /ha
- savanes arborées	15 m ³ /ha
- savanes arbustives	8 m ³ /ha

Tronçon 225 kV Zégoua - Sikasso : Mali

COMPOSANTS	QUANTITES	INDEMNITE UNITAIRE [FCFA]	INDEMNITE TOTALE [FCFA]
Céréales	11 ha	25.000	275.000
Riz	5,1 ha	20.000	102.000
Coton	12,4 ha	40.000	496.000
Arbres Néré	167	18.000	3.006.000
Arbres Karité	1.000	10.000	10.000.000
Plantations manguiers	120	5.000	600.000
Bois coupé	3.553	1.800	6.395.400
TOTAL			20.874.400

TC

Tableau no AI.5-9 - Indemnités pour le tronçon 225 kV Zégoua - Sikasso : Mali

Tronçon 150 kV Sikasso - Syama : Mali

COMPOSANTS	QUANTITES	INDEMNITE UNITAIRE [FCFA]	INDEMNITE TOTALE [FCFA]
Céréales	16,8 ha	25.000	420.000
Riz	0,6 ha	20.000	12.000
Coton	12 ha	40.000	480.000
Arbres Néré	182	18.000	3.276.000
Arbres Karité	833	10.000	8.330.000
Plantations manguiers	60	5.000	300.000
Bois coupé	4.869	1.800	8.764.200
TOTAL			21.582.200

TC

Tableau no AI.5-10 - Indemnités pour le tronçon 150 kV Sikasso - Syama : Mali

Annexe no AI.5-2

Cartes environnementales

Géologie du tronçon malien

Roches du tracé

Bs	Schistes et micaschistes d'origine sédimentaire
Bd	Grauwackes et conglomérats
Bv	Volcano sédimentaire et volcanique indifférencié
Bm	Ultrabassites de Kadiolo
Bm	Migmatites (Précambrien C ou D ?)
Bm	Zone où le métamorphisme plus intense alterne la mésoséne
Bm	Granite non orienté
Bm	Granite orienté à biotite et/ou amphibole
Bm	Granite orienté à biotite et/ou muscovite
Bm	Granite migmatitique
Gsd	Formation gréseuse avec intercalations schisto-dolomiques (grès de Kiprah, Solutra, Shikasso)
Gi	Formation gréseuse inférieure (grès de base, grès inférieurs, grès de Massagui, Faya avec épisodiques silico-péliciques)



Dolérites

Géologie du tronçon ivoirien

Dolérites, gabbros, basaltes	(S-20)	D	
Roches ultrabassiques aplatées	(11)	K	
quartzitiques	(0-10)	T	
phylliteux, talcés			
arénisés ou indifférenciés			
conglomératiques	(2-3)	G	
Granites homogènes discordants indifférenciés			
Granites concordants d'origine sédimentaire	(12-14)	C	
Granites de micasés médians régionaux de plate-forme et indifférenciés			
Granites chloromuscoviteux	(12-14)	M	
Migmatites [indifférenciés à hypersthène]	(4)	Ba	
Cudros hétéromorphes, etc.			
schisteux			
quartzitique			
arkosique ou indifférencié	(19-21)	Bf	
conglomératique			
de métamorphisme plus intense (de contact ou métasomatique)			
septa schisteux			
schisteux, talcés, indifférenciés			
manganésifères	(15-16)	Bs	
quartzitiques			
de métamorphisme plus intense (de contact ou métasomatique)			
acides	(8-13)	Bv	
neutres à ultrabassiques			
ferro-quartzitiques	(16-17)	S	
amphibolo-pyrroclastiques			
Granites et migmatites			
Reliques de migmatites			
gneissique	(14-17)	AB	
ferro-quartzitique			
amphibolitique			

Granite aléorique
Granodiorite et autres granitoides mésocrates

Granites calc-alkalins indifférenciés ou à deux micas
Granite calc-alkalin à biotite- μ Granite calc-alkalin à deux micas

Crés, arkoses, schistes arkosiques

Quartzite

Horizon manganésifère, gonflée

Roches vertes neutres et basiques, B 11 p
Méu-molécule, indurée

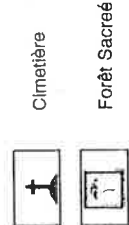
Ortho-naphtalène

LÉGENDE FORMATIONS VÉGÉTALES (TRONÇON MALI)

FAUCONNES VÉGÉTALES ASSOCIÉS	UNITE CARACTÉRISÉ	COMPOSITION DE L'UNITE	PRINCIPALES ESPÈCES LÉGUMINEUSES DE L'ÉTAGE DOMINANT	VOLUME MOYEN DE L'ÉTAGE (m³/ha)	UNITE CARACTÉRISÉ
1	1000	1000	1000	1000	1000
2	1000	1000	1000	1000	1000
3	1000	1000	1000	1000	1000
4	1000	1000	1000	1000	1000
5	1000	1000	1000	1000	1000
6	1000	1000	1000	1000	1000
7	1000	1000	1000	1000	1000
8	1000	1000	1000	1000	1000
9	1000	1000	1000	1000	1000
10	1000	1000	1000	1000	1000
11	1000	1000	1000	1000	1000
12	1000	1000	1000	1000	1000
13	1000	1000	1000	1000	1000
14	1000	1000	1000	1000	1000
15	1000	1000	1000	1000	1000
16	1000	1000	1000	1000	1000
17	1000	1000	1000	1000	1000
18	1000	1000	1000	1000	1000
19	1000	1000	1000	1000	1000
20	1000	1000	1000	1000	1000
21	1000	1000	1000	1000	1000
22	1000	1000	1000	1000	1000
23	1000	1000	1000	1000	1000
24	1000	1000	1000	1000	1000
25	1000	1000	1000	1000	1000
26	1000	1000	1000	1000	1000
27	1000	1000	1000	1000	1000
28	1000	1000	1000	1000	1000
29	1000	1000	1000	1000	1000
30	1000	1000	1000	1000	1000
31	1000	1000	1000	1000	1000
32	1000	1000	1000	1000	1000
33	1000	1000	1000	1000	1000
34	1000	1000	1000	1000	1000
35	1000	1000	1000	1000	1000

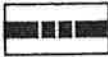
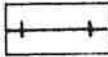
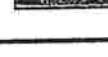
UNITE CARACTÉRISÉ	TOPOGRAPHIE	UNITE CARACTÉRISÉ	UNITE CARACTÉRISÉ
1	1000	1000	1000
2	1000	1000	1000
3	1000	1000	1000
4	1000	1000	1000
5	1000	1000	1000
6	1000	1000	1000
7	1000	1000	1000
8	1000	1000	1000
9	1000	1000	1000
10	1000	1000	1000
11	1000	1000	1000
12	1000	1000	1000
13	1000	1000	1000
14	1000	1000	1000
15	1000	1000	1000
16	1000	1000	1000
17	1000	1000	1000
18	1000	1000	1000
19	1000	1000	1000
20	1000	1000	1000
21	1000	1000	1000
22	1000	1000	1000
23	1000	1000	1000
24	1000	1000	1000
25	1000	1000	1000
26	1000	1000	1000
27	1000	1000	1000
28	1000	1000	1000
29	1000	1000	1000
30	1000	1000	1000
31	1000	1000	1000
32	1000	1000	1000
33	1000	1000	1000
34	1000	1000	1000
35	1000	1000	1000

UNITE CARACTÉRISÉ	TOPOGRAPHIE	UNITE CARACTÉRISÉ	UNITE CARACTÉRISÉ
1	1000	1000	1000
2	1000	1000	1000
3	1000	1000	1000
4	1000	1000	1000
5	1000	1000	1000
6	1000	1000	1000
7	1000	1000	1000
8	1000	1000	1000
9	1000	1000	1000
10	1000	1000	1000
11	1000	1000	1000
12	1000	1000	1000
13	1000	1000	1000
14	1000	1000	1000
15	1000	1000	1000
16	1000	1000	1000
17	1000	1000	1000
18	1000	1000	1000
19	1000	1000	1000
20	1000	1000	1000
21	1000	1000	1000
22	1000	1000	1000
23	1000	1000	1000
24	1000	1000	1000
25	1000	1000	1000
26	1000	1000	1000
27	1000	1000	1000
28	1000	1000	1000
29	1000	1000	1000
30	1000	1000	1000
31	1000	1000	1000
32	1000	1000	1000
33	1000	1000	1000
34	1000	1000	1000
35	1000	1000	1000

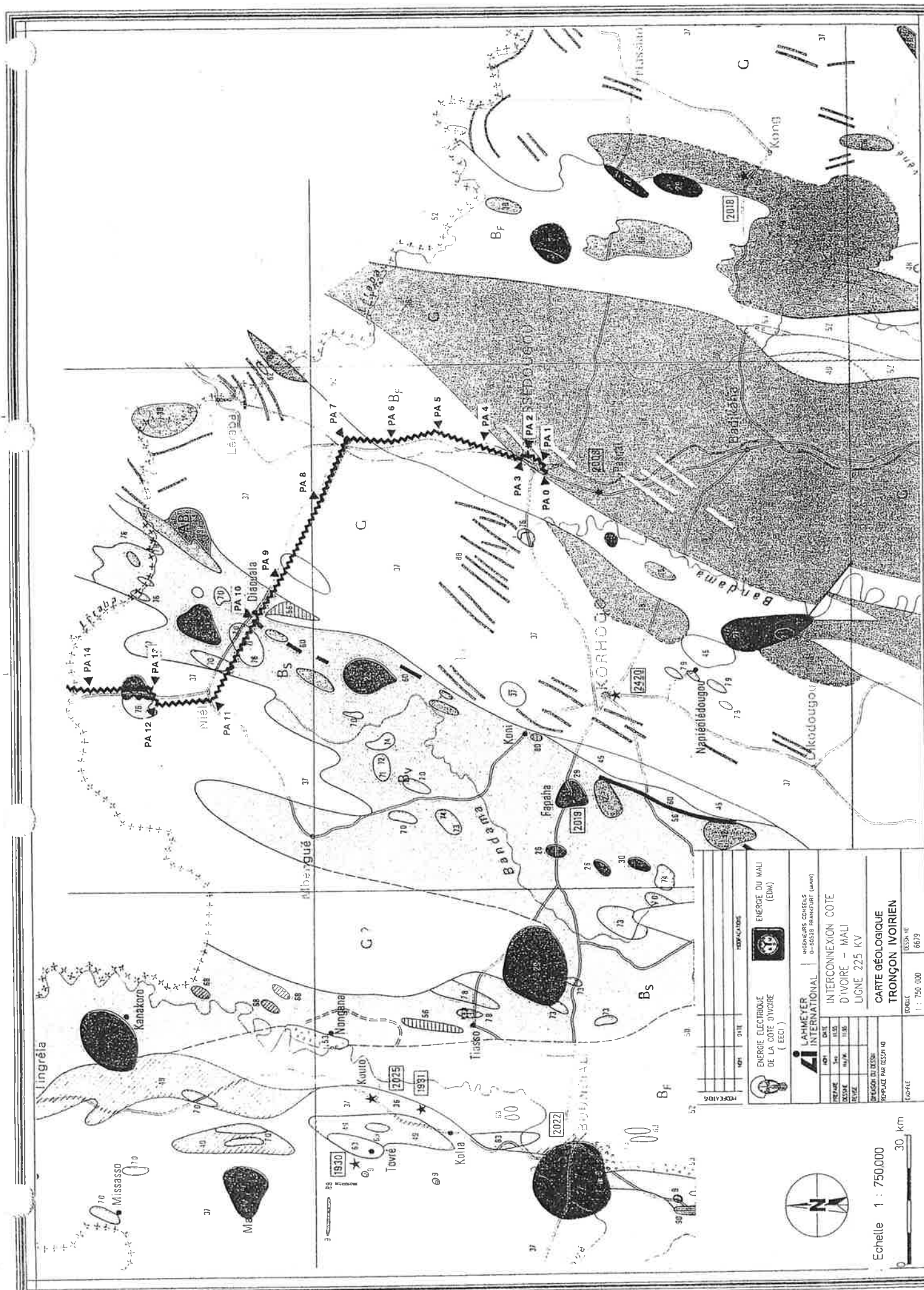


Ligne d'Etat
 Ligne de Région
 Ligne de Cercle
 Ligne de Commune
 Ligne de Secteur
 Ligne de Poste

**INTERCONNEXION CÔTE D'IVOIRE - MALI
LÉGENDE MILIEU NATUREL (TRONÇON CÔTE D'IVOIRE)**

	VILLES
	VILLAGES
	ROUTE NATIONALE
	CHEMIN DE FER
	LIGNE 225 KV
	POINT D'ANGLE
	CIMETIÈRE
	FORÊT SACRÉE
	FORÊT CLASSÉE
	BUTTES LATÉRIQUES
	BAS-FONDS ET MARIGOTS
	TERRAIN CULTIVÉ
	SAVANE BOISÉE
	SAVANE HERBEUSE À ARBORÉE

basé sur des photographies aériennes prises dans les années 1950-75



ENERGIE ELECTRIQUE DE LA COTE D'IVOIRE (EECI) 		ENERGIE DU MALI (EDM) 	
LAHMEYER INTERNATIONAL INGENIEURS CONSEILS 0-55538 FRANKFURT (MAIN)		INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI LIGNE 225 KV	
CARTE GEOLOGIQUE TRONCON IVOIRIEN		ECH. 1 : 750 000 ECH. 1 : 750 000 ECH. 1 : 750 000	

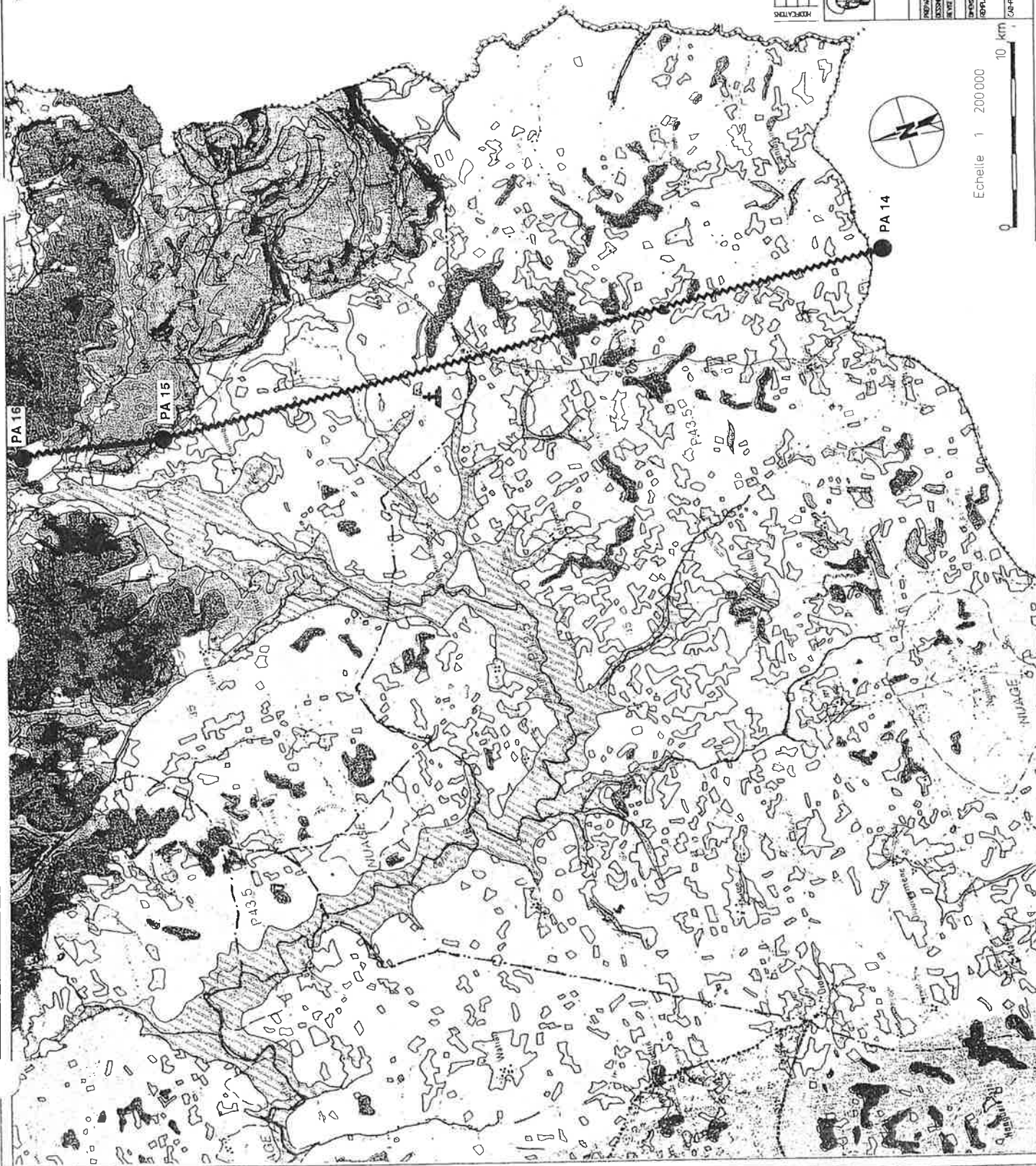


Echelle 1 : 750,000

30 km

K I N A

F A S O



NOM		DATE		REVISION	
ENERGIE ELECTRIQUE DE LA COTE D'IVOIRE (ECI)		ENERGIE DU MALI (EDM)		SIGNATURES CONSIGES D-60028 FRANCOUET (JAM)	
LAHMEYER INTERNATIONAL		INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI		FORMATIONS VEGETALES	
LIGNE 225 KV		PA 14 - PA 16		MALI	
Echelle 1 : 200 000		5879		CARTE 1 A	



Echelle 1 : 200 000
10 km



PA 18
PA 19

PA 20

RELEVÉS		DATE		HABITANTS	
				ENERGIE ELECTRIQUE DE LA COTE D'IVOIRE (EECI)	
				ENERGIE DU MALI (EDM)	
				LAHMEYER INTERNATIONAL	
				HONORABLE CHIEFS D-60228 FRAUKAT (MALI)	
				INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI	
				LIGNE 225 KV	
				FORMATIONS VEGETALES	
				PA 18 - PA 20 MALI	
				Echelle 1 : 200 000	
				Dossier No. 6679	
				CARTES 3 A	



Echelle 1 : 200 000
10 km



ENERGIE ELECTRIQUE
DE LA COTE D'IVOIRE
(EECI)

ENERGIE DU MALI
(EDM)

LAHMEYER
INTERNATIONAL

INTERCONNECTION COTE
D'IVOIRE - MALI
Ligne 150 KV

OCCUPATION AGRICOLE DES TERRES
SIKASSO - SYAMA

EDITION NO. 5678
1 : 200 000
CARTES 7B



Echelle 1 : 200 000
0 10 km



NOM		DATE		REMARKS	

		ENERGIE ELECTRIQUE DE LA COTE D'IVOIRE (EECI)	
		LAMMEYER INTERNATIONAL INGENIEURS CONSEILS D'ENERGIE TRANSPORT (SARL)	
INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI LIGNE 225 KV			
MILIEU NATUREL PA 3 A PA 4 ; COTE D'IVOIRE			
DEPOSE DU DESSIN REPLACE PAR DESSIN NO.		DEPOSE NO.	
CARTE NO.		1 : 200 000	
SECTION NO.		5579	
CARTE NO.		CARTE 2	



Echelle 1 : 50 000

0 4 km



PROJET		DATE		REVISIONS	
ENERGIE ELECTRIQUE DE LA COTE D'IVOIRE (EECI)		ENERGIE DU MALI (EDM)		INTERCONNECTION	
LAHMEYER INTERNATIONAL		INDUSTRIE CONSOLES D-40228 FRANKFURT (MAIN)		INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI LIGNE 225 KV	
PREPARE		DATE		MILIEU NATUREL	
REVISE		11/85		PA 5 A PA 6 ; COTE D'IVOIRE	
AUTRE		11/85		EDITION	
PROPOSE		11/85		1 : 200 000	
NOTES		11/85		6679	
AUTRE		11/85		CARTES 3	



Echelle 1 : 50 000
0 4 km



RELEVÉS

N°	DATE	RELEVÉS

ENERGIE ELECTRIQUE DE LA COTE D'IVOIRE (ECO)

ENERGIE DU MALI (EM)

LAHMEYER INTERNATIONAL
INGENIEURS CONSEILS D-60528 FRANKFURT (AM)

INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI
LIGNE 225 KV

MILIEU NATUREL
PA 11 ; COTE D'IVOIRE

PROJET
1 : 200 000

DATE
5/79

CARTE
7

0 4 km

Echelle 1 : 50 000



PROJET	DATE	NOM

ENERGIE ELECTRIQUE
DE LA COTE D'IVOIRE
(EECI)

ENERGIE DU MALI
(EDM)

AI LAINEVEY

INGENIEUR GENIELE

2-60228 TRANQUART (JAN)

INTERCONNECTION COTE
D'IVOIRE - MALI

LIGNE 225 KV

PROJET DE CESSA

REPLACE TAV CESSA AL

MILIEU NATUREL

PA 13 A PA 14 : COTE D'IVOIRE

CO-FILE

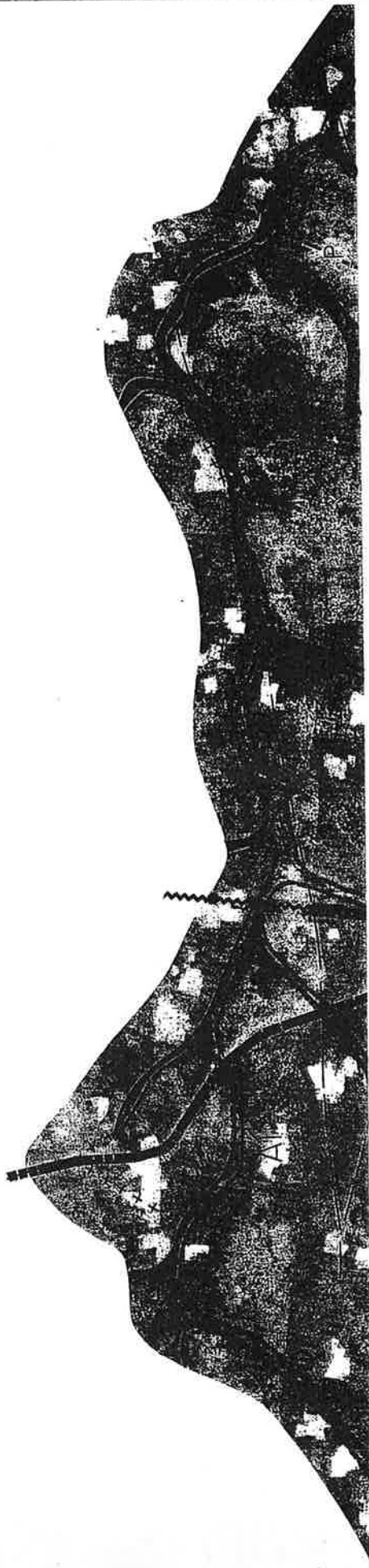
1 : 200 000

DESSIN N°

6679

CARTE 9

Echelle 1 : 50 000



RECHERCHES		NOTES		RECHERCHES	
ENERGIE ELECTRIQUE DE LA COTE D'IVOIRE (EECI)		ENERGIE DU MALI (EDM)		ENERGIE DU MALI (EDM)	
					
LAHMEYER INTERNATIONAL		LAHMEYER INTERNATIONAL		LAHMEYER INTERNATIONAL	
INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI		INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI		INTERCONNECTION COTE D'IVOIRE - MALI	
LIGNE 225 KV		LIGNE 225 KV		LIGNE 225 KV	
MILIEU NATUREL		MILIEU NATUREL		MILIEU NATUREL	
FRONTIER : COTE D'IVOIRE/MALI		FRONTIER : COTE D'IVOIRE/MALI		FRONTIER : COTE D'IVOIRE/MALI	
PROJET DE COTE D'IVOIRE		PROJET DE COTE D'IVOIRE		PROJET DE COTE D'IVOIRE	
REPLACE PAR COTE D'IVOIRE		REPLACE PAR COTE D'IVOIRE		REPLACE PAR COTE D'IVOIRE	
COTE D'IVOIRE		COTE D'IVOIRE		COTE D'IVOIRE	
Echelle 1 : 200 000		Echelle 1 : 200 000		Echelle 1 : 200 000	
CARTES		CARTES		CARTES	



Echelle 1 : 50 000

0 4 km

Annexe no AI.5-3Coûts estimatifs des impacts résiduels

- Tronçon 225 kV - Côte d'Ivoire
- Tronçon 225 kV Zégoua - Sikasso : Mali
- Tronçon 150 kV Sikasso - Syama : Mali
- Tronçon 225 kV Sikasso - Ouéléssébougou : Mali

Tronçon 225 kV - Côte d'Ivoire

Les portions de cultures et formations végétales touchées par les lignes sont estimées sur base des informations récoltées lors de la visite sur le terrain (1995) et suivant l'interprétation des orthophotos aériennes disponibles (cartes "milieu naturel" de l'étude d'impact sur l'environnement).

PA0 - PA1 (3,5 km)

- 800 m de vieilles tekeraies (2,4 ha)
- 900 m de savane arbustive dégradée (2,7 ha x 8m³)
- 1800 m de cultures de maïs et coton en partie (moitié) sous Karité et Néré (5,4 ha, 2,7 ha cultures, 63 arbres)

PA1 - PA2 (2,8 km)

- 50 m de manguiers (15 arbres)
- 1550 m de cultures de céréales (4,5 ha)
- 600 m de jachères (1,8 ha x 8m³)
- 600 m de cultures sous Karité et Néré (1,8 ha, 42 arbres)

PA2 - PA3 (3,8 km)

- 800 m de cultures de céréales et coton (2,4 ha)
- 400 m de jachères (1,2 ha x 8m³)
- 1100 m de savane arborée dégradée (3,3 ha x 15m³)
- 1500 m de cultures sous Karité et Néré (4,5 ha, 2,25 ha cultures, 105 arbres)

PA3 - PA4 (6,8 km)

- 100 m de bas-fond cultivé de riz (0,3 ha)
- 4800 m de savane arbustive (14,4 ha x 8m³)

- 2800 m de savane arborée (8,4 ha x 15m³)
- 1500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (1 villages) (4,5 ha, 2,25 ha cultures, 105 arbres)

PA8 - PA9 (16,4 km)

- 500 m de bas-fond cultivée de riz (1,5 ha)
- 1400 m de cultures de coton (4,2 ha)
- 10000 m de savane arbustive (30 ha x 8m³)
- 1500 m de savane arborée (4,5 ha x 15m³)
- 3000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (2 villages) (9ha, 4,5 ha cultures, 210 arbres)

PA9 - PA10 (15 km)

- 1300 m de cultures de coton (3,9 ha)
- 8700 m de savane arbustive (26,1ha x 8m³)
- 500 m de savane arborée dégradée (1,5 ha x 15m³)
- 4500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (3 villages) (13,5 ha, 6,75 ha cultures, 315 arbres)

PA10 - PA11 (20 km)

- 300 m de bas-fond cultivé de riz (0,9 ha)
- 800 m de cultures de coton (2,4 ha)
- 14900 m de savane arbustive (50,7 ha x 8m³)
- 1000 m de savane arborée dégradée (3 ha x 15m³)
- 3000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (2 villages) (9 ha, 4,5 ha cultures, 210 arbres)

Tronçon 225 kV Zégoua - Sikasso : Mali

Les portions de cultures et formations végétales touchées par les lignes sont estimées sur base des informations récoltées lors de la visite sur le terrain (1995) et suivant l'interprétation des cartes formations végétales et occupation agricole des terres de l'étude d'impact sur l'environnement.

PA14 - PA15 (38,9 km)

- 700 m de bas-fond cultivé de riz (2,1 ha)
- 200 m de manguiers (60 arbres)
- 3000 m de savane arbustive (9,0 ha x 8m³)
- 25000 m de savane arborée (75 ha x 15m³)
- 5500 m de savane boisée (16,5 ha x 40m³)
- 4500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (3 villages) (13,5 ha, 6,75 ha cultures, 315 arbres)

PA15 - PA16 (9,1 km)

- 800 m de savane arbustive (2,4 ha x 8m³)
- 5000 m de savane arborée (15 ha x 15m³)
- 500 m de savane boisée (1,5 ha x 40m³)
- 3000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité, Néré et Manguiers (2 villages) (9 ha, 4,5 ha cultures, 255 arbres dont 60 Manguiers)

PA16 - PA17 (10,5 km)

- 1000 m de bas-fond cultivé de riz (3 ha)
- 500 m de savane arbustive (1,5 ha x 8m³)
- 5000 m de savane arborée (15 ha x 15m³)
- 1000 m de savane boisée (3 ha x 40m³)

- 100 m de bas-fond cultivée de riz (0,3 ha)
- 1500 m cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (1 village) (4,5 ha, 2,25 ha cultures, 105 arbres)

PA1 - PA2 (28,6 km)

- 100 m de bas-fond cultivé de riz (0,3 ha)
- 8000 m de savane arborée (24 ha 15m³)
- 14000 m de savane boisée (42 ha x 40m³)
- 600 m de forêt gallerie (1,8 ha x 200m³)
- 1500 m de jachères sous parcs à Karité et Néré (105 arbres)
- 4500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (3 villages) 13,5 ha, 6,75 ha cultures, 105 arbres)

PA2 - PA3 (8 km)

- 6000 m de savane arbustive (18 ha x 8m³)
- 500 m de savane boisée (1,5 ha x 40m³)
- 1500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (4,5 ha, 2,25 ha cultures, 105 arbres)

PA3 - PA4 (9,2 km)

- 200 m de manguiers (60 arbres)
- 6000 m de savane boisée (18 ha x 40m³)
- 1500 m de prairie hygrophile (4,5 ha)
- 1500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (1 villages) (4,5 ha, 2,25 ha cultures, 105 arbres)

- 700 m de savane arbustive (16,8 ha x 8m³)
- 10000 m savane arborée (30,0 ha x 15m³)
- 2700 m de savane boisée (8,1 ha x 40m³)
- 6000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (4 villages) (18 ha, 9 ha cultures, 420 arbres)

PA21 - PA22 (20,9 km)

- 800 m de cuvette cultivée de riz (2,4 ha)
- 500 m de forêt gallerie (1,5 ha x 200m³)
- 1000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (3,0 ha, 1,5 ha cultures, 70 arbres)
- 11500 m de savane arborée (34,5 ha x 15m³)
- 4000 m de savane boisée (12 ha x 40m³)
- 3000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (2 villages) (9 ha, 4,5 ha cultures, 210 arbres)

PA22 - PA23 (24,8 km)

- 200 m de bas-fond cultivé de riz (0,6 ha)
- 11100 m de savane arborée (33,3 ha x 15m³)
- 5500 m de savane boisée (16,5 ha x 40 m³)
- 500 m de cultures de coton et céréales (1,5 ha)
- 1000 m de jachères sous Karité et Néré (70 arbres)
- 2000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (6,0 ha, 3,0 ha cultures, 140 arbres)

- 2400 m de savane arbustive (7,2 ha x 8m³)
- 19000 m de savane arborée (57,0 ha x 15m³)
- 4500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (3 villages) 13,5 ha, 6,75 ha cultures, 315 arbres)

PA26 - PA27 (28,1 km)

- 200 m de bas-fond m cultivé de riz (0,6 ha)
- 300 m de forêt gallerie (0,9 ha x 200m³)
- 7100 m de savane arbustive (21,3 ha x 8m³)
- 16000 m de savane arborée (48,0 ha x 15m³)
- 4500 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (3 villages) 13,5 ha, 6,75 ha cultures, 315 arbres)

PA27 - PA28 (24,4 km)

- 400 m de bas-fond m cultivé de riz (1,2 ha)
- 9000 m de savane arbustive (27,0 ha x 8m³)
- 9000 m de savane arborée (27,0 ha x 15m³)
- 6000 m de cultures moitié des jachères moitié de céréales et coton sous Karité et Néré (4 villages) (18 ha, 9 ha cultures, 420 arbres)