

BANQUE AFRICAINE DE DÉVELOPPEMENT



**BOTSWANA :
PROJET DE CENTRALE ÉLECTRIQUE
MORUPULE B
RÉSUMÉ ANALYTIQUE DE L'EISE**

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
2. DESCRIPTION DU PROJET	1
2.1. Composantes de la Banque mondiale	2
2.2. Composantes de la Banque africaine de développement	2
3. OBLIGATIONS LEGALES	3
4. AUTRES POSSIBILITES POUR LE PROJET	4
4.1 Lignes de transport d'électricité	4
4.2 Centrale électrique Morupule B	5
5. JUSTIFICATION, AVANTAGES & MOTIVATION DU PROJET GLOBAL	6
5.1. Questions clés en matière de développement	6
5.2. Bien-fondé de la participation de la Banque	7
6. ENVIRONNEMENT DE LA ZONE CONCERNÉE PAR LE PROJET	8
7. IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES D'ATTÉNUATION	11
7.1 Ligne de transmission d'électricité	11
7.2 Impacts et mesures d'atténuation pour les installations associées (centrale)	13
8. PLANS D'ACTION DE RÉINSTALLATION	15
8.1 Lignes de transport d'électricité	15
8.2 Centrale électrique	16
9. IMPACTS CUMULATIFS	16
9.1 Autres tracés nord et sud possibles pour les lignes de transport d'électricité	16
9.2 Centrale électrique	17
10. EVALUATION DES IMPACTS SOCIAUX	17
11. PROCESSUS DE PARTICIPATION PUBLIQUE	19
11.1 Lignes de transport d'électricité	19
11.2 Centrale électrique	19
12. PLANS DE GESTION SOCIALE ET ENVIRONNEMENTALE	20
13. MODALITES INSTITUTIONNELLES	21
14. CONCLUSIONS	21
15. RÉFÉRENCES	22
16. CONTACTS	22

ANNEXES

Carte 1	: Tracé de la ligne de transport d'électricité	1
Tableau 1	: Nombre total de biens concernés par la ligne de transport sud financée par la BAD	1
Tableau 2	: Coût indicatif de remplacement par type de propriété	1
Tableau 3	: Coût indicatif de remplacement pour les enclos d'animaux d'élevage, biens agricoles, installations hydrauliques et autres	2
Tableau 4	: Coût de mise en œuvre du PAR pour la ligne de transport d'électricité financée par la BAD	2

ÉTUDE D'IMPACT SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Intitulé du projet : **Projet de centrale Morupule B**
Pays : **Botswana**
Référence du projet : **P-BW-FA0-001**

Introduction

Le gouvernement botswanais et la Botswana Power Corporation (BPC) ont demandé à la Banque mondiale et à la Banque africaine de développement d'accompagner le développement du secteur de l'énergie du Botswana aux niveaux politique, stratégique et financier. Cet accompagnement comprend notamment l'octroi d'un prêt et/ou de garanties de la BIRD et de la BAD pour le projet de production et de transport d'énergie de la centrale au charbon Morupule B de 600 MW et pour les installations y afférentes. Le gouvernement et BPC souhaitent que le secteur de l'énergie, en particulier les projets de centrales à charbon, soit développé en conformité avec les meilleures pratiques pour qu'il ait un impact minimal sur l'environnement et sur la société, et pour que le prix de l'énergie produite par ce projet soit abordable. Il est prévu que d'autres institutions de financement du développement et des banques commerciales apportent leur contribution au projet proposé.

L'entreprise sud-africaine Digby Wells & Associates (DWA) a été désignée par BPC comme consultante indépendante chargée d'enquêter sur les aspects environnementaux et sociaux d'un projet de ligne transport d'électricité au Botswana. L'EISE relative à la centrale Morupule a été réalisée par l'organisme d'étude économique du Botswana. Toutes les EISE ont été finalisées, diffusées au public dans leur intégralité et approuvées par le ministère botswanais des Affaires environnementales. Les EISE sont publiées sur le site internet de la BPC (www.bp.bw) et sur l'Infoshop de la Banque mondiale. Le présent résumé sera transmis au Centre d'information du public (CIP) de la Banque et communiqué aux membres des Conseils d'administration du Groupe de la BAD durant les 120 jours requis par les obligations d'information.

2. Description du projet

Le projet a pour objectifs globaux : a) d'accroître la capacité nationale de production d'énergie, afin de contribuer à la croissance économique durable du Botswana, et (b) de renforcer les capacités institutionnelles de développement durable du secteur de l'énergie.

Le site proposé pour la centrale électrique Morupule B est adjacent à celui de la centrale existante Morupule A, situé à environ 280 km au nord de Gaborone. Palapye, village le plus proche, se trouve à environ 5 km à l'est de la centrale. La route principale entre Palapye et Serowe (A14) passe au sud du site proposé. Serowe, à environ 30 km à l'ouest du site, est le centre administratif du District central. Le site de la centrale existante Morupule A et celui proposé pour Morupule B, qui appartiennent à l'autorité tribale Bamangwato, sont loués à BPC. D'une superficie totale de 476 ha, selon les données de l'étude, le site proposé comprend une servitude de voie ferrée de 18 ha.

Le projet global porte sur : i) la centrale électrique Morupule B, ii) des lignes de transport d'électricité et sous-stations, iii) des raccordements d'alimentation en eau, iv) le

combustible pour la mise en route de la centrale, v) la supervision et la gestion du projet et vi) l'assistance technique (AT). La Banque mondiale prévoit de financer les composantes i), une partie de ii), iii) et vi) ; la Banque africaine de développement, les composantes ii), iv) et une partie vi) ; et BPC, la composante v). Ces composantes sont détaillées ci-après.

Le charbon brut sera transporté par voie de terre depuis la mine qui approvisionne actuellement Morupule A vers une usine de transformation où il sera séparé, lavé puis acheminé vers la centrale par un autre système de transport. Les déchets du processus de lavage (charbon brut non utilisable par la centrale) seront évacués vers un terril, et l'eau de lavage sera recyclée dans le processus de lavage. A la centrale, le charbon sera broyé puis pulvérisé dans une chaudière pour produire la vapeur qui permet de générer l'électricité. Les cendres, déchets du processus, seront évacuées vers un cendrier. L'utilisation d'un dispositif de combustion en lit fluidisé circulant et d'un système de refroidissement à sec par condenseurs à air, au lieu d'un système de refroidissement humide par tour de réfrigération à eau, limitera l'impact sur l'environnement. De même, l'installation de filtres électrostatiques réduira au minimum les émissions de particules de la centrale. Les condenseurs à air sont essentiels pour économiser l'eau.

2.1 Composantes de la Banque mondiale

Les plans de la Banque mondiale pour l'octroi de la garantie partielle de risques (GPR) à Morupule B concernent la centrale à charbon à lit fluidisé circulant de 600 MW (4 x 150 MW), à proximité de la centrale existante Morupule A et de la commune de Palapye, au nord-est de Gaborone. La centrale comprendra un dépôt de charbon, des équipements de préparation du charbon, des broyeurs de charbon, des équipements de préparation du calcaire et des circuits d'alimentation, des chaudières avec dispositif d'aspiration des particules, des ventilateurs, des turbines à vapeur et une installation de production d'énergie. La centrale sera aussi équipée de condenseurs à air pour réduire au minimum l'utilisation d'eau. Morupule B sera une centrale nouvelle qui utilisera cependant l'infrastructure existante, notamment les routes, le système de transport du charbon, l'alimentation en eau et le système de traitement des effluents solides. BPC sera propriétaire et exploitant de la centrale.

La composante ligne de transport de la Banque mondiale inclut les éléments suivants (Fig.1) :

- ligne Morupule-Phukoje 400 kV (102 km) ;
- ligne Morupule-Isaang 220 kV en T (Morupule-Phukoje et Morupule-Isaang), en fibre optique, équipement de compensation de puissance réactive et équipement de contrôle.

Les composantes financées par la Banque mondiale comprennent également l'alimentation en eau, qui inclut une interconnexion avec la voie de transport nord-sud en construction, ainsi que des puits et conduites de secours qui seront tous financés par la Banque mondiale et par la Botswana Power Company (BPC).

2.2 La composante ligne de transport de la Banque africaine de développement est ventilée comme suit (carte 1) :

- ligne Isaang–Morupule 400 kV (215 km) ;
- sous-station Isaang 400/220 kV.

La Banque africaine de développement doit également financer le combustible nécessaire à la mise en route de la centrale et une étude de faisabilité d'une centrale solaire à concentration de 200 MW.

Le présent résumé analytique intègre les composantes qui seront financées par la Banque mondiale et par la Banque africaine de développement. Les projets « secondaires » de la Banque mondiale sont considérés comme des installations « connexes » pour lesquelles la Banque a assuré que les EISE seraient tout aussi conformes aux obligations internationales.

Les services de la Banque ont pris part à une pré-évaluation conjointe avec l'équipe de la Banque mondiale et visité avec elle, en avril 2009, l'ensemble des sites du projet.

3. Obligations légales

Au Botswana, les cadres législatif et administratif en matière d'environnement ont connu d'importants changements ces dernières années, qui ont culminé avec la promulgation de la loi 6 de 2005 relative à l'évaluation de l'impact environnemental et avec la création du ministère de l'Environnement, de la Nature et du Tourisme, chargé de coordonner la conservation et la protection de l'environnement. Le ministère de l'Environnement est notamment responsable de l'application de la loi citée précédemment, qui prévoit la réalisation d'une étude d'impact social et environnemental (EISE) du projet et une déclaration d'impact environnemental (DIE) qui devra être approuvée par la suite. En plus de l'accord du ministère de l'Environnement, des permis et certificats délivrés par plusieurs services gouvernementaux seront nécessaires pour faire aboutir le projet.

Les EISE doivent remplir les conditions du Botswana, mais aussi se conformer aux procédures d'évaluation sociale et environnementale de la Banque (*ESAP*, 2001). Le projet en question a été classé en **Catégorie 1**. Les autres politiques de sauvegarde en application de la Banque portent sur la réinstallation involontaire, les consultations avec des OSC/ONG, les questions de genre, la réduction de la pauvreté et la communication des informations.

En outre, le projet est classé en **Catégorie A** dans la Politique opérationnelle 4.01 de la Banque mondiale sur l'évaluation environnementale, ce qui témoigne de l'ampleur de ses impacts potentiels sur l'environnement. La Politique opérationnelle sur la réinstallation involontaire (PO 4.12) s'applique également, tout comme la PO 4.37 sur la sécurité des barrages, compte tenu de la nécessité de garantir une bonne gestion du barrage de retenue des cendres.

Plusieurs études sociales et environnementales ont été réalisées sur le développement de la production et du transport d'électricité de la centrale à charbon de Morupule (voir le tableau 1). L'EISE de la centrale Morupule B a été approuvée par le ministère de l'Environnement en février 2008. Les EISE des deux couloirs de transport d'électricité ont été parachevées et approuvées en novembre 2007. L'achèvement de l'EISE de la sous-station d'Isaang est prévu pour mai 2009. L'EISE de (a) l'agrandissement de la mine MCL a été approuvée en 2008 et (b) celle du projet de champ de captage comme source d'alimentation en eau pour Morupule B, en février 2008. L'EISE des conduites et raccordements électriques au champ de captage est en préparation. Ces études contiennent chacune un Plan de gestion environnementale, sur lequel s'appuient la gestion et le suivi

continues. Elles sont accessibles au public sur le site internet de la BPC et sur d'autres sites d'information du public, et sur place, à Morupule/Palapye.

Tableau 1
études d'impact social et environnemental

Rapport	Approbation du ministère de l'Environnement	Diffusion au Botswana
Centrale Morupule B	fév. 2008	déc. 2008
Lignes de transport d'électricité	nov.2008	déc. 2008
Sous-station Isaang	mai 2009	mai 2009
Agrandissement de la mine MCL	déc. 2008	mai 2009
Champ de captage de Paje	déc. 2008	février 2009
Conduites et raccordements électriques au champ de captage	mai 2009	mai 2009

Aucun impact négatif majeur n'est prévu pour les lignes de transport d'électricité, puisqu'elles suivent le tracé existant. L'EISE de la centrale indique que les niveaux actuels d'émission de la centrale Morupule A dépassent occasionnellement, au niveau local, la limite maximum de dioxyde de soufre (SO₂) autorisée par les normes nationales et internationales. Selon les lignes directrices de la Banque mondiale, des mesures de réduction devront être prises à Morupule A pour compenser les émissions supplémentaires de Morupule B.

4. Autres possibilités pour le projet

4.1 Lignes de transport d'électricité (carte 1)

Plusieurs possibilités de tracé ont été envisagées dans l'étude pour le transport d'énergie du projet de centrale Mmamabula (actuellement à l'étude par le service Secteur privé de la Banque). Deux autres propositions ont été émises pour les lignes entre les projets de centrale Mmamabula et Morupule B, ainsi qu'entre les projets Mmamabula et de sous-station d'Isaang. Les lignes 66kV partageant les couloirs des lignes 400kV proposées, d'autres tracés similaires seront possibles. Quatre autres couloirs et un cinquième point de traversée du fleuve Limpopo pour les lignes vers l'Afrique du Sud ont aussi été évalués.

Les impacts prévus sont moindres pour le tracé le long des lignes existantes de 220kV entre Gaborone et Selebi Phikwe ; cet alignement est recommandé pour le segment concerné des lignes de transport. L'étude sur la partie sud-africaine des lignes de transport étant à un stade précoce, l'alignement de ces lignes n'a pas été finalisé. Si nombre de facteurs devront être pris en compte pour identifier le tracé à privilégier, aucune des propositions sur le territoire botswanais ne présente de défaut rédhibitoire ; toutes les options sont donc envisageables jusqu'à la finalisation du tracé sud-africain.

Des variantes pour les lignes de tension ont été envisagées ; augmenter la tension de la ligne n'aura pas d'incidence sur le nombre de lignes puisque cet élément est déterminé par le risque de panne plutôt que par la capacité de transport.

D'autres possibilités d'utilisation des terres ont été identifiées, telles que le logement, le pâturage, diverses cultures et le tourisme. Même si le paysage sera modifié par les lignes de transport d'électricité, ce qui pourrait avoir un impact sur le tourisme, peu de ces terres seront relativement intactes une fois les lignes montées.

S'il n'est pas possible d'installer des lignes de transport, l'énergie de la future centrale Morupule B ne pourra être évacuée. Si tel était le cas, le projet n'aurait ni conséquences négatives, ni avantages – potentiellement considérables – pour l'économie du Botswana.

4.2 Autres possibilités pour la centrale Morupule B financée par la Banque mondiale

Scénario sans projet

Compte tenu de la pénurie d'énergie dans la région, BPC sera incapable de répondre aux besoins nationaux en énergie sans la réalisation de ce projet. Ce scénario a pour avantage que la plupart des impacts négatifs de ce projet de développement seront évités, mais cet avantage est faible par rapport aux conséquences économiques d'une pénurie d'énergie nationale qui perdure et s'aggrave.

Autres possibilités de site

Les principaux facteurs qui influencent le choix de l'emplacement d'une centrale à charbon sont la proximité d'une source de charbon de qualité suffisante et d'alimentation en eau adaptée. D'autres facteurs entrent en ligne de compte, tels que la disponibilité de terrain, l'adéquation du cadre, la proximité du marché et l'accès aux infrastructures routières, ferroviaires et aux télécommunications. La mise en place de la centrale à tout autre endroit au Botswana exigerait la construction d'une importante infrastructure supplémentaire, notamment de routes et de chemins de fer, et la création d'une nouvelle mine de charbon. Sans parler des coûts financiers de cette nouvelle infrastructure, l'impact sur l'environnement serait bien plus important que l'agrandissement proposé des installations existantes.

Autres possibilités technologiques

Au Botswana, la demande en électricité nécessite une technologie destinée à fournir la charge de base, puisque la génération d'une charge de pointe ne ferait que limiter l'importation d'énergie à certains moments de la journée. Le projet contribuera certes à réduire la dépendance à l'énergie étrangère, mais BPC ne pourra remplacer les 70 % actuels d'énergie importée uniquement avec la capacité locale de production d'énergie. Notons que l'autonomie énergétique est un grand objectif stratégique de ce projet, compte tenu de la renégociation du contrat avec ESKOM, qui prévoit de cesser toutes les ventes d'électricité au Botswana en 2013. Avec les dernières innovations en matière de stockage d'énergie et d'énergies renouvelables, notamment thermique solaire et éolienne, il semble possible de répondre à la quasi-totalité de la demande de base, mais pour l'heure, ces nouvelles technologies n'ont pas fait leurs preuves sur le plan commercial. En raison du besoin urgent de fournir une charge de base au Botswana pour remplacer l'énergie importée et des coûts prohibitifs d'une centrale au fuel, la seule option réalisable sur le plan financier est celle de la centrale à charbon.

Autres possibilités de conception

Les options envisagées pour la conception de la centrale Morupule B étaient axées sur un système de chaudière à lit fluidisé circulant, alimentée par du charbon ou sur un système de charbon pulvérisé. Technologie avancée d'utilisation du charbon, le premier système présente les avantages ci-après sur les centrales thermiques traditionnelles :

- grande adaptabilité au combustible qui permet l'utilisation de combustible secondaire, de biomasse et de pneus usagers ;
- réduction des émissions de NOx et de SOx ;
- efficacité de combustion élevée ;
- économie d'espace et capacité de maintenance améliorée.

Le choix entre ces deux systèmes de chaudière est complexe, le facteur environnemental n'étant qu'un critère parmi ceux qui doivent influencer sur la décision. Le système à lit fluidisé circulant permet d'obtenir des résultats similaires à celui du charbon pulvérisé pour le contrôle des émissions de gaz, mais à des frais d'exploitation moindres.

5. Justification, avantages et motivation du projet global

5.1 Questions clés en matière de développement

Le secteur de l'énergie est essentiel pour que le Botswana maintienne son rythme de progression sur la voie du développement. La demande du pays en énergie était d'environ 3660 GWh en 2008 (pointe de 500 MW) et devrait augmenter de 6 % par an pour atteindre 5300 GWh en 2017 (pointe de 850 MW) et 6890 GWh en 2026 (pointe de 1130 MW). Le secteur minier représente environ 50 % de la demande, le secteur commercial, environ 20 %, et les ménages, environ 25 %. Entre 2004 et 2007, l'accès des zones rurales à l'électricité a doublé, passant à 44 %, sans toutefois atteindre la cible de 60 % prévue par le Plan de développement national. Le programme gouvernemental « Vision-2016 » s'est donné pour objectif 100 % d'accès pour les zones rurales, dans le cadre des objectifs plus vastes d'accès à l'éducation, aux soins de santé et à l'emploi des populations rurales et défavorisées.

La crise énergétique qui s'aggrave en Afrique australe menace la stabilité du Botswana et est un obstacle majeur à sa croissance économique. D'intenses efforts concertés aux niveaux national et régional sont nécessaires pour relever le défi de l'énergie. Comme plusieurs autres pays de la région, le Botswana dépendait jusque-là de l'électricité bon marché, abondante et fiable de l'Afrique du Sud. En 2008, le Botswana importait environ 2440 GWh (67 % de ses besoins en énergie) via Eskom, compagnie nationale sud-africaine d'électricité, tandis que sa petite centrale à charbon, construite il y a 25 ans (Morupule A, 4 x 33 MW), couvrait environ 22 % de ses besoins.

Cette sous-région, qui comprend notamment l'Afrique du Sud et d'autres pays limitrophes du Botswana, est confrontée à de graves pénuries d'énergie depuis fin 2007 en raison de la forte croissance et du retard des investissements en capacité énergétique. Depuis décembre 2007, l'Afrique du Sud effectue des délestages par intermittences. Cette situation devrait s'aggraver à moyen terme, jusqu'à la construction et à la mise en service d'un nouveau générateur d'électricité. De son côté, le Botswana, victime de pannes d'électricité, envisage le délestage en raison de sa forte dépendance à l'égard d'Eskom, qui cessera de l'approvisionner à partir de 2013, conformément à un nouvel accord de vente. Les pressions sociopolitiques s'intensifient en Afrique du Sud pour interrompre les exportations vers d'autres pays. La sécurité énergétique est devenue l'impératif national pour le gouvernement du Botswana, qui craint fort que cette situation ne conduise à une crise de confiance et à une instabilité politique que le pays ne peut se permettre.

La stratégie du gouvernement pour régler le problème est de portée générale et couvre en particulier les questions de court, moyen et long termes en matière d'énergie. Les principaux éléments de cette stratégie correspondent à trois grands thèmes : i) aspects de la sécurité énergétique, y compris conservation et efficacité énergétiques, développement prudent des sources d'énergie domestique, attrait du secteur privé, etc. ; ii) ressources naturelles et préservation en vue de promouvoir une utilisation responsable et de sensibiliser aux impacts sociaux et environnementaux ; et iii) aspects plus vastes du développement pour répondre aux préoccupations nationales, régionales et mondiales (par exemple, le changement climatique).

5.2 Bien-fondé de la participation des banques

Morupule B est un projet de centrale à charbon de grande envergure pour le Botswana, qui n'a pas d'expérience en matière de financement et de gestion de ce type de projet, en particulier en temps de crise. Les banques aideront à mettre au point un montage financier optimal pour le projet afin d'obtenir le coût d'énergie le plus faible possible, et contribueront avec BPC au suivi de la mise en œuvre du projet. Le Botswana a aussi une expérience limitée en matière de suivi, d'évaluation et de respect des contraintes sociales et environnementales pour un projet de cette ampleur. En outre, il lui faut mettre au point des cadres politiques et réglementaires pour les investisseurs et exploitants publics et privés du secteur de l'énergie. En supervisant le projet, les banques aideront à développer les capacités des institutions nationales et soutiendront les efforts du gouvernement et de BPC pour les perspectives de sécurité énergétique à court et à moyen termes, notamment les producteurs d'énergie pluricombustible indépendants, la location de générateurs de courte durée, etc., avec la participation du secteur minier. La participation des banques au projet fera avancer les objectifs gouvernementaux d'accès à l'énergie, de création d'emplois et de réduction de la pauvreté.

Concernant la gestion des gaz à effet de serre, la Banque mondiale dispose d'une subvention en cours pour financer une assistance technique à l'Autorité botswanaise compétente en vue d'identifier et de promouvoir les projets de développement propre, qui consistent notamment à examiner l'efficacité énergétique dans les secteurs minier et domestique. De plus, la Banque aidera le Botswana à étudier de nouvelles technologies (relatives à l'énergie solaire pour le préchauffage de l'eau d'alimentation, au méthane des couches de houille, à la capture et au stockage du dioxyde de carbone, etc.) pour réduire les impacts de la combustion du charbon et fournir des points de référence à d'autres pays infrarégionaux pour l'évaluation de ces méthodes de développement du secteur de l'énergie. Le Botswana a fait part de son intérêt pour accéder aux sources de financement carbone après 2012, via le Fonds de partenariat pour le carbone de la Banque et les marchés plus vastes dans ce domaine.

Le soutien de la Banque au projet du Botswana jettera donc les bases d'une campagne visant à répondre aux besoins de plus en plus pressants de l'Afrique en matière d'énergie issue de toutes sources, dans le plein respect du Cadre d'investissement pour l'énergie propre de la Banque mondiale et de la Banque africaine de développement et en vue de soutenir la stratégie de cette première pour l'énergie en Afrique. Il encouragera également la démarche relative à l'énergie issue du charbon présentée dans les projets de document de réflexion et de consultation *Vers un cadre d'action stratégique concernant le changement climatique et le développement pour le groupe Banque mondiale*. Le projet va donc dans le sens de l'engagement du Botswana pour les mesures d'atténuation du changement climatique et d'adaptation à celui-ci.

6. Environnement de la zone concernée par le projet (centrale et lignes en T)

Les aspects environnementaux qui ont été étudiés sont le climat, la topographie, les eaux souterraines, de surface et de fond, la qualité de l'air, le bruit, l'évaluation visuelle, la faune et la flore, l'archéologie et les aspects socioéconomiques.

Climat

Le climat de la région où devrait passer la ligne de transport est semi-aride : il fait généralement chaud et sec, excepté à la saison des pluies, durant les mois d'été. Les précipitations sont irrégulières, imprévisibles et très localisées. Les averses sont souvent suivies d'un fort ensoleillement qui fait que les importants volumes de précipitation ne pénètrent pas dans le sol mais sont perdus en évaporation et en transpiration. Le vent dominant de la région est orienté nord-est. Les températures vont en moyenne de 2,65°C en hiver à 41,35°C en été. La saison des pluies dure d'octobre à mars et la saison sèche, de mi-avril à septembre. Le volume moyen de précipitations relevé pour la zone couverte par l'étude est de 445 mm. L'évaporation annuelle totale observée est d'environ 2 520 mm.

Topographie

Hormis les collines Tswapong et Maifala, la zone de l'étude est globalement composée d'une plaine peu accidentée et d'un veld monotone. Les lignes de transport devront enjamber les rivières pérennes qui coulent dans le secteur, à savoir Bonwapitse, Limpopo, Ramatanka, Mhalatswe, Thangwane, Mahunwane, Dikabeya et Mmaitsokwane.

Sol

Les groupes de sols que devront traverser les lignes de transport sont principalement des arénosols et luvisols, avec de petites zones de lixisols. On les trouve principalement sur des roches sédimentaires à grains fins et à gros grains, par exemple, sur du grès. Les luvisols ont une accumulation d'argile (15-25 %) et une fertilité plus élevées, tandis que les arénosols sont sableux, à gros grains et à faible structure et fertilité. En général, les sols sont sableux et contiennent peu d'argile (< 10 %) ; les taux d'infiltration des eaux sont par conséquent élevés, la capacité de rétention d'eau, faible, et la fertilité, relativement médiocre. Très exposés aux intempéries et fortement infiltrés, les lixisols ont également une zone d'accumulation d'argile située à une certaine profondeur sous le sol de surface.

Condition et utilisation du terrain

La structure de ces sols généralement sableux est médiocre : ils contiennent extrêmement peu de nutriments essentiels, en particulier de phosphate. Ils sont donc rarement cultivés à grande échelle, principalement en raison du coût élevé de la fertilisation et de faibles précipitations. Toute la zone couverte par l'étude est classée comme veld ou pâturage aux fins de sa condition « avant le projet ». Les terres concernées servent de pâturage au gros et au petit bétail (chèvres, moutons), et sont parfois cultivées pour la subsistance sur de petites surfaces le long des itinéraires proposés. On note qu'une attention accrue est portée au tourisme dans le secteur de Tuli, que traverseront les lignes.

Eaux de surface

Les lignes de transport devront enjamber huit rivières qui ont toutes un courant nul par temps sec ; la plupart ne coulent que temporairement après de gros orages. Les niveaux et volumes d'inondation ont été calculés et sont présentés dans le rapport. Le projet a pour caractéristique unique sa nature transfrontalière, c'est-à-dire qu'il transverse le fleuve Limpopo, frontière naturelle entre le Botswana et l'Afrique du Sud. Le bassin versant du Limpopo présente un intérêt pour divers ministères dans les pays bordés par le fleuve, à savoir le Botswana, l'Afrique du Sud, le Mozambique et le Zimbabwe. La qualité des eaux de surface dans la région n'est pas affectée par les activités industrielles. Il convient de contrôler avec soin toutes les eaux de surface sales qui émaneraient du projet et de réduire au maximum l'impact sur la qualité des eaux de surface.

Eaux de fond

La couche sableuse que l'on retrouve dans la majeure partie de la zone d'étude a un taux élevé d'infiltration et une faible capacité de stockage. Elle peut néanmoins être considérée comme aquifère avec une alimentation suffisante en eau tout au long de l'année. Les puits creusés par les éleveurs le long du lit des rivières indiquent que cette nappe aquifère est une bonne source d'eau pour le bétail. Le potentiel aquifère des basaltes dans la zone d'étude a été décrit par Cheney (1981), qui a conclu que ces derniers ont un rendement continu d'eau potable dans la zone fissurée.

Qualité de l'air

Les sources d'émissions comprennent les sources industrielles et de production d'énergie, les activités minières, les véhicules à tuyau d'échappement, la combustion domestique, les activités agricoles, la combustion de la biomasse et les sources de poussière fugitive. Les émissions de deux centrales à charbon en service se retrouvent dans la région, l'une située près de Lephalale en Afrique du Sud (~100 km à l'est), l'autre près de Palapye au Botswana (~ 111 km au nord-nord-est). La combustion de la biomasse, la combustion des résidus de cultures et les feux de végétation en général sont d'importantes sources d'émissions dans les zones agricoles.

Bruit

La zone du projet a une topographie très plane : il y a peu d'obstacles à la propagation du bruit, entre la source et le récepteur. Néanmoins, la végétation étant composée d'arbres et de buissons denses, et les sols étant généralement très sableux, la propagation du bruit est considérablement atténuée et les sons absorbés. Le climat sonore ambiant qui sera affecté par les lignes de transport est décrit dans l'ensemble comme « rural ». Les niveaux sonores ambiants de ce cadre rural sont donc faibles, contrairement à ceux des zones plus urbaines le long du tracé, au-dessus desquels le bruit des lignes de transport aura donc peu d'impact.

Flore et faune

La végétation typique de la région est la savane, composée d'une couche d'arbres et de buissons et d'une couche herbeuse. En raison de la pâture extensive du bétail dans certaines zones le long des tracés proposés, le rapport entre ces deux couches est déséquilibré : la dense couche d'arbres et de buissons a pris le dessus sur la couche herbeuse, devenue limitée. La végétation se trouve à des différents stades de succession, qui se manifestent par le type d'espèces présentes. La composante herbeuse de la zone échantillon compte

essentiellement des espèces pionnières ou subclimax, herbes typiques du veld surpâturé. Le type d'arbres varie selon le degré d'invasion des broussailles dans la savane, et selon le degré de proximité des installations humaines. L'*Acacia tortillas*, le *Dichrostachys cinerea*, le *Grewia flava* sont les espèces les plus communes. Les zones potentiellement importantes sont celles où les lignes de transport traversent les rivières et les ruisseaux. Tous ces cours d'eau ne sont pas pérennes. La végétation des zones rivulaires est différente de la végétation environnante, compte tenu d'une forte alimentation en eau et de types de sol différents. Les arbres plus grands se retrouvent généralement dans ces zones importantes qui servent d'habitat aux espèces animales et hébergent généralement une avifaune abondante. La pression anthropogénique étant très forte aux abords des itinéraires proposés, la faune et la flore y sont rares, à l'exception d'une avifaune relativement saine et d'une population plus dense de gibier dans la zone privée de Tuli Block (mammifères plus petits tels que l'impala, le gnou, le koudou, le zèbre et le phacochère).

Aspects archéologiques et culturels

Plusieurs sites archéologiques représentatifs des grandes périodes archéologiques (âge de pierre, de fer, etc.) se trouvent le long des divers itinéraires des lignes de transport. La tradition de la céramique chez les premières communautés de l'âge de pierre a été nommée depuis tradition « Toutswe » (Denbow 1984). La majorité des sites archéologiques et culturels se concentre vers la frontière nord-est du Botswana, qui partage un riche patrimoine archéologique avec l'Afrique du Sud et le Zimbabwe dans la région de Mapungubwe, classée au patrimoine mondial. Même si le site du projet n'est pas à proximité de Mapungubwe ni des sites K2 ou Grand Zimbabwe, le rapport culturel certain de la zone de développement avec la renaissance de la civilisation d'Afrique australe confirme l'importance de cette zone pour nous permettre de mieux comprendre cette période complexe de notre passé.

Aspects socioéconomiques

Avec un PIB de 48,6 milliards de pula en 2005 (environ 7,6 milliards USD), l'économie du Botswana est considérée comme l'une des plus solides d'Afrique, étayée principalement par les recettes minières, en particulier des mines de diamant. Le revenu par habitant a atteint 8,700 USD sur une base paritaire de pouvoir d'achat, ce qui fait du Botswana une nation à revenu intermédiaire et l'une des plus riches d'Afrique par habitant (le PIB sur une base paritaire de pouvoir d'achat est plus de quatre fois supérieur à celui de l'Afrique subsaharienne en moyenne). Ces trente dernières années, l'économie du Botswana a enregistré des taux de croissance annuels impressionnants, notamment de 8,8 % sur cette période, qui a culminé avec un taux de croissance réelle de 8,3 % de 2003/04 à 2004/05. Il est probable que les investissements dans le MPE contribueront à la croissance durable de l'économie dans le futur. La zone étudiée étant essentiellement rurale, la plupart des habitants exercent une activité agricole (labour et élevage). Les activités de labour servent à la subsistance tandis que l'élevage de bétail a des fins plus commerciales. En plus des activités agricoles, les populations locales exercent donc des activités commerciales (boucherie, boutiques diverses, bars, magasins de vins et spiritueux, grossistes dans les grands villages, colportage et vente ambulante). L'idée de zones de gestion de la faune et de la flore au niveau local a gagné du terrain. Le sanctuaire de Nata et le sanctuaire de rhinocéros de Khama sont actuellement opérationnels. Des recherches sont en cours pour déterminer la viabilité d'activités similaires le long des collines Tswapong. En novembre 2006, ERM et le BIDPA ont réalisé une étude sur les activités commerciales le long des lignes de transport. L'étude, qui couvrait Mahalapye, Palapye, Serowe, Selebi-Phikwe et Mookane dans le District central,

ainsi que Gaborone, a conclu que la plupart des commerces sont modestes et mal implantés. La base industrielle et commerciale est extrêmement limitée dans le District central. Près de 60 % des commerces couverts par l'étude vendent des articles en gros et en détail, la majorité des produits et services venant d'Afrique du Sud ou d'autres pays pour être distribués au Botswana. Seul un tiers des commerces a une quelconque expérience en lien avec l'industrie minière, l'ingénierie ou les sociétés d'énergie. En termes de faiblesses et de contraintes, la concurrence avec de plus grandes sociétés (41%) et l'accès au financement (23%) sont cités par les sociétés interrogées comme difficultés majeures pour faire commerce dans le District central. Même si les biens et services produits par ces sociétés ont principalement un usage domestique et ne sont pas destinés à l'exportation, une grande partie des matières premières est importée d'Afrique du Sud. Les sociétés sont confrontées à des coûts d'opération élevés pour importer des ressources, qui limitent leur rentabilité et leur capacité à répondre à la demande que pourrait générer le projet de ligne de transport.

7. Impacts sur l'environnement et mesures d'atténuation

7.1 Lignes de transport d'électricité

Les impacts des lignes de transport d'électricité sur l'environnement se feront surtout sentir durant la phase de construction, notamment avec le défrichage, le déplacement des véhicules, la présence et l'activité accrue du personnel de construction et l'établissement de servitudes et de voies d'accès. Compte tenu de l'augmentation du nombre de véhicules et des activités humaines, il faut s'attendre à la présence de poussière et à des pressions sur la faune domestique et sauvage le long des couloirs proposés. Ces impacts, importants pour certains, seront temporaires ou de court terme et relativement simples à gérer et à atténuer durant et après la construction.

Le fonctionnement des lignes devrait avoir moins d'impact que leur mise en place. Toutefois, cette installation étant prévue pour du long terme, les impacts seront potentiellement plus significatifs. Même s'il ne concerne qu'une petite partie de la distance totale couverte par les lignes de transport, l'impact visuel sur le potentiel touristique de la région doit être pris en compte. Par ailleurs, il est recommandé de suivre les contours des terrains d'habitation plutôt que de les traverser, pour réduire les conséquences négatives et de limiter la division des terrains. La perte de terres de pâturage préoccupe les éleveurs collectifs et privés ; néanmoins, hormis pour ce qui concerne une servitude relativement étroite, la perte ne devrait pas être permanente. Cet impact n'est donc pas considéré comme important. En outre, il importe de tenir compte de la collision d'oiseaux avec les lignes. Compte tenu de la longue distance d'isolement de 400 kV sur les lignes, le problème de l'électrocution ne se pose pas. Ces collisions sont cependant fréquentes chez l'avifaune. Nombre de recherches ont été effectuées sur la réduction de cet impact et plusieurs mécanismes d'atténuation ont été mis au point. Ces derniers sont décrits en détail dans des rapports spécialisés et devront être mis en œuvre dans les zones de forte mobilité d'oiseaux telles que l'abondance des rivières, les terrains marécageux, les sites où se perchent les oiseaux, et les friches. L'impact des champs électromagnétiques sur la santé est une autre préoccupation qui revient souvent au sujet des lignes de transport. Aucune preuve expérimentale n'existe pour justifier ces impacts, même si des cas isolés semblent prouver le contraire. Par mesure de précaution, des limites de sécurité pour l'exposition professionnelle et environnementale ont été établies par la Commission internationale sur la radioprotection non ionisante (ICNIRP) et seront respectées.

Principaux impacts des lignes de transport

Phase de construction

- Le compactage du sol risque de réduire la capacité agricole ;
- la phase de construction aura un fort impact visuel négatif sur les populations locales et sur les visiteurs de la zone concernée ;
- la destruction de la végétation au moment de la construction nuira à l'habitat local et laissera des traces visuelles. Les dégâts causés par le délogement d'espèces menacées auront un impact considérable ;
- la destruction de l'habitat de la faune et l'accroissement des activités humaines pousseront mammifères et oiseaux à quitter la zone du projet ;
- l'augmentation du trafic risque de perturber le déplacement des personnes et du bétail, et représente un danger ;
- la population locale sera modifiée, avec l'arrivée et le départ de travailleurs ;
- les travaux entraîneront perte modérée de terres arables, agricoles et de pâturages publics ;
- le projet causera la réinstallation économique et/ou physique, une perte de structures d'hébergement et de familiarité du lieu (fermiers de Tuli Block), de valeur des biens immobiliers (Tuli Block) ;
- des tombes, lieux de culte et sites archéologiques devront être déplacées ;
- la sécurité et la sûreté seront affectées ;
- la phase de construction créera des possibilités d'emploi direct et indirect ; développement économique dans la zone du projet, diversification de l'économie et hausse de la valeur ; augmentation des recettes fiscales ; utilisation de produits et services locaux ; amélioration/modernisation des compétences et de l'expérience (*éléments positifs*).

Ces points seront en grande partie temporaires et facilement atténués au moment de la mise en œuvre du PGES.

Phase d'exploitation

- Limitation de l'expansion des zones résidentielles et de l'utilisation des terres ;
- diminution du potentiel touristique de la zone ;
- envahissement par les broussailles, avec pour conséquence la perte de biodiversité et de pâturages ;

- collisions et, plus rarement, électrocutions d'oiseaux avec les lignes ;
- perte d'habitats de la faune locale compte tenu de l'entretien des servitudes ;
- diminution de la valeur des terrains à cause de l'aspect esthétique de la nouvelle infrastructure (très visible) ;
- perte sociale de l'atmosphère du lieu, de l'expression individuelle et de la façon de vivre ;
- accroissement des bénéfiques en devises étrangères.
- déclassement et fermeture (*positif*) :
 - repousse de la végétation indigène le long des servitudes ;
 - augmentation de la mobilité animale dans la zone en raison de la revégétation et de la diminution des activités humaines ;
 - suppression de lignes de transport d'électricité, qui obstruait le mouvement des oiseaux
 - environnement visuel amélioré après la fermeture par la suppression et la réhabilitation de l'infrastructure

7.2 Impacts et mesures d'atténuation pour les installations associées (centrale)

L'EISE de la centrale est axée sur les impacts environnementaux qui relèvent des catégories suivantes :

- utilisation des sources d'eau, y compris i) eaux de fond, ii) eaux de surface et iii) accès de la population locale à l'eau ;
- impacts écologiques, y compris sur i) la faune, ii) la flore et iii) les sols ;
- impact sur l'atmosphère, y compris des émissions gazeuses sur la santé et impacts du bruit ;
- pratiques en matière de traitement des déchets ;
- impacts sociaux y compris i) réinstallation, ii) impacts sur la santé et la sécurité, iii) sur le trafic routier et la sécurité, iv) planification actuelle et future, et impacts v) sur les ressources du patrimoine ;
- conditions en matière de capacités institutionnelles.

Le Plan de gestion sociale et environnementale est joint en annexe II et sera inclus dans les dossiers d'appel d'offres et contrats destinés aux entrepreneurs qui travaillent sur le projet.

Gestion de la qualité de l'air

Le cahier des charges de la centrale Morupule B prévoit le respect des normes de la Banque mondiale en matière d'émissions. Le Botswana n'a pas de normes établies pour les émissions des centrales ; toutefois, la *loi de 1971 relative à la (prévention de) la pollution* prévoit la mise en œuvre des meilleurs moyens possibles pour contrôler les émissions. Les normes de la Banque mondiale pour les émissions sont plus rigoureuses que les limites fixées par les autorités du Botswana pour le fonctionnement de Morupule A. L'EIS de Morupule B a conclu que les émissions actuelles de Morupule A pouvaient dépasser occasionnellement, à l'échelon local, les normes de concentration de dioxyde de soufre, ce qui laisse entendre que Morupule B ne sera pas conforme aux normes de qualité de l'air sans réduction des émissions de Morupule A. Avant de prendre une décision pour investir dans le contrôle des émissions de dioxyde de soufre à Morupule A, BPC entend réaliser un audit environnemental du fonctionnement actuel de la station et une campagne de contrôle de la qualité de l'air sur deux ans pour mieux définir les problèmes qu'il convient de régler et les solutions envisageables. En fonction des résultats de cette campagne, BPC appliquera les mesures nécessaires pour s'assurer que l'exploitation conjointe de Morupule A et B ne dépassera pas les limites fixées par la Banque mondiale et par les autorités botswanaises.

Changement climatique

Les gaz à effet de serre, à savoir le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et l'hexafluorure de soufre (SF₆), ont tous cette capacité à piéger la chaleur dans l'atmosphère, responsable du changement climatique. Le projet de BPC émettra des gaz à effet de serre essentiellement par la combustion de charbon. A l'heure actuelle, l'empreinte carbone du Botswana est négative et le restera même après l'ajout des émissions du projet de centrale, dont l'empreinte carbone brute est estimée à environ 4 millions de tonnes de CO₂ par an.

Deux études sur l'environnement seront réalisées durant la mise en œuvre du projet : une campagne de contrôle de la qualité de l'air axée sur la centrale existante Morupule A et une évaluation sociale et environnementale à l'échelon régional pour examiner les impacts cumulés et transfrontaliers de l'ensemble des investissements prévus pour l'énergie issue du charbon des deux côtés de la frontière Botswana/Afrique du Sud. Ces études, dont les directives ont été finalisées, seront financées par la Banque mondiale ou par BPC. Elles recommanderont la mise aux normes de la centrale existante de Morupule (132 MW) en prévision de mesures de réduction des émissions, en particulier de SO₂, NO_x et PM10.

Ressources en eau

Les centrales Morupule A et B sont conçues pour une technologie à refroidissement par air, pourtant, d'importants volumes d'eau sont nécessaires pour divers aspects de leur fonctionnement, notamment pour compenser les pertes liées aux purges. Les besoins en eau estimés pour l'exploitation de Morupule A et B sont de deux millions de m³ par an. Actuellement, environ sept cent mille m³ venant du champ de captage de Paje, à environ cinquante kilomètres au nord-est, alimentent chaque année Morupule A. Un champ de

captage adjacent à Paje est proposé comme source possible d'alimentation en eau pour le fonctionnement des deux centrales. Selon l'EISE relative au nouveau champ de captage proposé, si cette source était utilisée pour répondre intégralement aux besoins en eau, la nappe diminuerait de 30 % en vingt ans, ce qui aurait des conséquences négatives sur plusieurs puits d'abreuvement du bétail, ainsi que sur les affluents qui alimentent la rivière Motloutse.

Le North-South Carrier (NSC) est une autre source possible d'alimentation en eau, pour laquelle un investissement dans des installations de prétraitement sera nécessaire à Morupule afin de séparer les particules organiques de l'eau avant déminéralisation. En choisissant le NSC comme source principale, BPC réduira le risque de diminution de la nappe aquifère. Des conduites et raccordements électriques vers le champ de captage proposé seront néanmoins installés pour garder cette source en réserve. Les cendres de Morupule A et B seront évacuées vers une nouvelle cuve compartimentée de récupération en polyéthylène basse densité, avec recyclage des eaux.

8. Plans d'action de réinstallation

8.1 Lignes de transport d'électricité

Déplacement physique

Selon le Plan d'action de réinstallation, les indemnités s'élèveraient à 7,7 millions de pula (voir le tableau 4 pour plus de détails).

27 foyers au total ont une ou plusieurs propriétés, qui risquent d'être affectés (déplacement physique) par la construction des lignes. Conformément à la politique de la Banque africaine de développement en matière de réinstallation et de déplacement involontaires, BPC entend disposer les lignes de manière à éviter, autant que faire se peut, la réinstallation. L'impact du déplacement physique dans le cadre de ce projet sera faible si les mesures de compensation sont mises en œuvre comme il se doit. Cela s'explique en grande partie par la possibilité de ne pas avoir à réinstaller physiquement la plupart des personnes concernées dans une zone totalement nouvelle. Lorsque la réinstallation est inévitable, il sera possible dans nombre de cas de transférer les habitations ailleurs que dans leur secteur actuel, à une distance acceptable de la ligne. Le processus de restauration des sources de revenu s'en trouvera simplifié puisque la communauté pourra reprendre ses activités agricoles et/ou d'élevage.

Déplacement économique

Les activités de construction sur les servitudes toucheront des parcelles agricoles, plusieurs enclos de bétail et ouvrages hydrauliques qui ne peuvent être déplacés (trous de sonde, réservoirs en béton et un puits). L'étude sur les biens a conclu que 28 ménages qui possèdent des enclos de bétail risquent d'être affectés, de même que 54 ménages qui possèdent des champs (à l'exclusion des champs qui ne sont ni défrichés ni clôturés). 8 foyers dont les ouvrages hydrauliques ne peuvent être déplacés risquent d'être touchés. Comme pour les habitations, il sera possible dans la plupart des cas de déplacer les enclos ailleurs, dans les mêmes champs, à une distance acceptable de la ligne. Pour ce qui concerne les champs cultivés, si les activités de construction sont réalisées avant les moissons, les récoltes seront donc dégradées/détruites par la construction des lignes. Dans certains cas, les clôtures

qui démarquent les espaces agricoles et les pâturages seront également endommagées. Les fermiers devraient être indemnisés pour les parties de leurs champs qu'ils perdront à cause du passage de lignes et pour les dégâts occasionnés sur les clôtures. Si la construction des lignes intervient avant les moissons, les fermiers devront être indemnisés pour la dégradation/destruction des récoltes. Dans plusieurs cas isolés, des champs risquent de subir des dégâts tels qu'il sera plus judicieux de leur trouver un nouvel emplacement.

Les tableaux 1, 2, 3 et 4 contiennent des détails sur le nombre de foyers et de terrains concernés, ainsi qu'une estimation du montant des indemnités.

8.2 Centrale électrique

La construction de la **centrale électrique** nécessitera la réinstallation d'une famille pour laquelle un Plan d'action de réinstallation abrégé et séparé a été établi. La construction de points d'**alimentation en eau** exigera l'acquisition de petits terrains, qui aura surtout des conséquences sur les zones cultivées. L'acquisition de terrains et la réinstallation éventuelle seront nécessaires pour la reconstruction des **lignes de transmission**. Le tracé précis reste à définir. BPC a déjà modifié le tracé initial d'une partie de la ligne de transport pour éviter les impacts sociaux négatifs, l'acquisition de terrains et la réinstallation. La **topographie relativement plane** et la **faible densité de population** permettent d'autres ajustements du tracé qui continue d'être modifié afin de réduire l'impact au maximum, en termes de réinstallation, et d'éviter les zones cultivées. Un cadre de politique de réinstallation a donc été établi conformément à la politique opérationnelle 4.12 de la Banque mondiale sur la réinstallation involontaire. Des Plans d'action seront établis pour des zones précises le long des lignes de transport où il est question d'acquisition de terrains et/ou de réinstallation conformément au cadre de politique précité, qui traite des impacts sociaux négatifs pouvant résulter de l'acquisition involontaire de biens et de changements dans l'utilisation des terrains, et prévoit des compensations et une aide à la réinstallation.

9. Impacts cumulatifs : impacts des autres tracés possibles et recommandations

Deux tracés possibles ont été évalués entre le projet de centrale de Mmamabula et celui de Morupule, à l'extérieur de Palapye. Il ressort des études d'experts que le tracé à l'ouest, c'est-à-dire qui suit la servitude existante 220kV adjacente à l'A1, est à privilégier. Il en va de même pour les autres tracés entre la centrale Mmamabula et le projet de sous-station Mosaditshweni. Cette recommandation se justifie de la façon suivante :

- l'effet cumulatif de la ligne supplémentaire sera positif puisque le pylône sera plus visible pour les oiseaux, donc plus facilement évitable, ce qui réduira le nombre de collisions ;
- l'ajout d'une ligne de transport électrique le long de ce tracé aura moins d'impact visuel, puisqu'il existe déjà des installations linéaires telles que des lignes 220kV et des voies ferrées. Le paysage ne subira donc pas d'altération conséquente, moins que si les lignes devaient traverser une zone moins touchée ;
- cet itinéraire compte déjà des routes d'accès et servitudes ; les perturbations sur l'environnement seront donc moindres pour l'installation des lignes ; il est également très proche de la route A1, donc plus facile d'accès ;

- la végétation le long de ce tracé a été davantage perturbée par le surpâturage et le défrichage, comme en témoigne l'envahissement par les broussailles à maints endroits ; l'impact sera donc moindre sur la flore si cette possibilité était retenue, avec éventuellement un impact positif si la réhabilitation était réalisée comme il se doit ;
- l'importante activité humaine et d'animaux d'élevage le long de ce tracé a déjà beaucoup perturbé la faune et la flore locales, qui sont rares dans cette zone. Même avec une ligne supplémentaire, l'impact cumulatif sera moins important que dans une zone où se trouvent une faune et une flore plus riches, comme c'est le cas pour le tracé est.

9.2 Centrale électrique

La modélisation des émissions atmosphériques comprenait des évaluations de la qualité de l'air dans le bassin d'air concerné. Comme indiqué précédemment, la qualité de l'air ambiant sera dégradée pour une courte durée par les émissions de la centrale Morupule A. Deux études sur l'environnement seront réalisées durant la mise en œuvre du projet, à savoir une campagne de contrôle de la qualité de l'air axée sur la centrale existante Morupule A et une évaluation sociale et environnementale à l'échelon régional pour examiner les impacts cumulatifs et transfrontaliers de l'ensemble des investissements prévus pour l'énergie issue du charbon des deux côtés de la frontière Botswana/Afrique du Sud. Ces études, dont les mandats ont été finalisés, seront financées par la Banque mondiale ou par BPC. Il est prévu qu'elles recommandent la mise aux normes de la centrale Morupule existante (132 MW) en prévision de mesures de réduction des émissions, en particulier de SO₂, NO_x et PM₁₀. L'EISE relative à l'eau a également évalué les impacts cumulatifs pour s'assurer de l'alimentation durable en eau de toutes les centrales existantes et futures.

10. Études d'impact social

Des études d'impact social (EIS) ont été réalisées pour Morupule B et pour les lignes de transport. Le village de Morupule devrait subir les conséquences négatives de l'arrivée en masse d'ouvriers et de personnes à la recherche d'emplois non déclarés venant de tous les pays et des pays voisins. Les services municipaux, sanitaires et sociaux seront en particulier touchés ; on s'inquiète également de la progression possible du VIH/sida. Par ailleurs, une famille de squatters vivrait précisément dans la zone du projet de centrale Morupule B. Le processus de réinstallation de cette famille est en cours. La BPC a clôturé le site qui sera exploité pour Morupule B. Selon le résumé de l'EIS des lignes de transport, des conséquences négatives ne sont pas à exclure sur l'utilisation des terres et sur la réinstallation possible de quelques foyers isolés. Conformément aux PO 4.01 et 4.12 de la Banque mondiale, BPC a adopté un cadre de politique de réinstallation en vue de l'élaboration d'un plan d'action intégral de réinstallation avant le début de la construction.

Le tracé proposé pour les lignes de transport traverse deux districts, à savoir le District central et celui de Kgatleng. Les villages situés dans les zones d'influence des lignes de transport sont Selebi-Pikwe, Mahalapye, Mookane, Dibete, Mosomone, Dikabeya, Palapye, Tewanane, Lose, Dinokwe, Maphashalala, Leshibitse, Temesele, Pitsetshweu, Radisele et Tamasane. Plusieurs fermes sont également dispersées dans le secteur de Molapo wa Dipitsi, au sud de Selebi-Pikwe, dans la zone d'influence. Dix fermes privées (Deepdale 6

LP, Annex Craignair 7 LP, Craignair 9 LP, Eloffsdale 8 LP, SaasPost 34 LQ, Darnaway, Dovedale 33 LQ, Basinghall 31 LQ, Holmlea 30 LQ et Riversdale 10 LP), qui risquent d'être directement concernées, se trouvent le long de la frontière est à Tuli Block. Pour les fermes Teesdale 11 LP et Annex Palla 5 LP situées non loin des couloirs proposés, les impacts ne seront que visuels.

La construction des lignes de Morupule B à Isaang (215 km) prendra environ deux ans, et celle des lignes de la centrale à la frontière sud-africaine, une année de plus. Il est fort possible que ces lignes soient construites parallèlement par deux entrepreneurs différents. La mise en place des lignes de Morupule B à Phokoje nécessitera environ 200 ouvriers, et celles de la centrale à la frontière, environ 150. La venue de 40 à 50 ouvriers qualifiés avec l'entrepreneur sera nécessaire pour chaque contrat. La majorité des ouvriers, non qualifiée, sera donc recrutée via un cabinet spécialisé ou une agence d'emploi locale. Les ouvriers n'auront généralement pas d'expérience en lignes de tension, même si certains, actuellement au chômage, auront probablement une expérience sur d'autres projets similaires. Un véritable camp de construction composé de cabanes mobiles sera établi pour loger l'ensemble des ouvriers. Les camps de ce type sont généralement clôturés, sécurisés et ont un accès surveillé. Divers impacts ont été identifiés pour les phases de construction et d'exploitation du projet. La mise en service n'est pas étudiée en détail puisque le projet ayant une durée de vie approximative de 40 ans, le réseau de transport sera probablement relié aux systèmes de production d'énergie qui seront développés dans le futur.

Les principaux impacts de la phase de construction seront : les troubles causés à l'agriculture, le défrichage de la végétation, l'augmentation du nombre de véhicules et d'individus, ainsi que tous les impacts liés aux ouvriers, à la poussière et au bruit. Pour la plupart, ces impacts seront temporaires et réduits ou corrigés après la phase de construction. Les impacts les plus graves de la phase d'exploitation seront l'intrusion visuelle dans le paysage, la diminution du tourisme dans la région, en particulier pour les fermes de Tuli Block, et la suppression permanente d'un volume limité de végétation. Concernant ce dernier point, les habitats riverains des lignes seront les plus touchés, dans la mesure où les arbres qui mesurent plus de 4 m de hauteur devront probablement être abattus. Quelques habitations isolées situées directement sur une partie de l'itinéraire risquent d'être réinstallées ailleurs. Selon les entrepreneurs, les villages et zones de conservation, qualifiés de zones « interdites », seront évités au moment de finaliser l'alignement du tracé. Par conséquent, seuls quelques cas isolés de réinstallation sont envisagés. Les pylônes en « V » du projet occupant une faible surface au sol, ils ne causeront qu'une petite perte de surface agricole. Certaines activités agricoles (par exemple, pâturage et culture du maïs) seront permises dans les servitudes de la ligne de transport, et les activités qui nécessitent une hauteur de plus de 4 m, limitées. Le plus grand impact positif sera l'augmentation de la capacité du réseau botswanais et de la capacité d'exportation proposée à l'Afrique du Sud. La réinstallation physique et économique étant envisagée, il est proposé d'identifier les personnes concernées en tenant compte avant tout de leurs droits et de l'évaluation des risques liés au projet. Des enquêtes complémentaires sont en cours pour déterminer la nature et l'étendue des droits et des biens de ces personnes, des activités agricoles, des améliorations du site, ainsi que des mesures d'atténuation et de compensation. Cette mission s'inscrit dans le cadre du plan d'action de réinstallation (PAR).

11. Processus de participation publique

11.1 *Lignes de transport d'électricité*

Un processus de participation publique (PPP) a été établi pour le MPE, puis incorporé dans un Plan de consultation et d'information du public (PCIP) qui inclut les conclusions des autorités et des réunions publiques participatives aux niveaux national et des districts, ainsi que des réunions dans les villages le long des tracés proposés pour les lignes de transport. Lancé au moment de l'EISE du projet, ce processus se poursuivra durant les phases de construction et l'exploitation. Les impressions reçues sur les questions soulevées lors des consultations publiques sont les suivantes :

Terrains : l'emplacement du projet et la perte d'accès au terrain réduiront l'accessibilité des terres agricoles et des pâturages et limiteront le choix de leur utilisation.

Patrimoine culturel : les activités du projet à proximité des sites d'importance culturelle (âge de fer et âge de pierre), le long de la rivière, sont risquées pour ces sites.

Changement social induit par le projet : la zone passera d'un environnement rural et naturel à un environnement industriel/en développement. L'afflux potentiel de personnes étrangères à la région au moment de la phase de construction risque de nuire à la culture locale et aux structures traditionnelles. Les valeurs et attitudes des résidents pourraient en être affectés, et il n'est pas exclu que le taux de criminalité augmente. L'utilisation potentielle des terres risque d'être limitée, et les impacts visuels nuiront à l'attrait esthétique de la zone touchée.

Fermeture et réhabilitation : les environnements physiques et sociaux pourraient être dégradés après la fermeture, et le projet, laisser derrière lui des altérations permanentes du paysage. En raison de l'insuffisance de moyens pour contrôler la conformité de la mise en œuvre du projet, des infractions aux procédures et aux contrats sont possibles. Par ailleurs, le recours à des auditeurs uniquement extérieurs accroît le risque de mesures inappropriées, à cause du manque de connaissances du milieu local. Une garantie devra être souscrite par le gouvernement pour être certain que quelqu'un dans le pays est en mesure d'évaluer les risques de la fermeture.

Emploi : activités et possibilités d'emploi local dans le cadre du projet – la priorité doit être donnée, dans la mesure du possible, aux habitants du secteur. Il convient d'aller chercher les compétences dans les institutions tertiaires avant de les importer.

Communication et participation publique : la communication facilite ou entrave la participation locale. La communication d'informations inadaptées sur le projet réduit la capacité des individus à prendre des décisions concernant leur futur et nuit à la relation de confiance entre les résidents locaux et le promoteur.

11.2 *Consultations publiques pour la centrale*

Des consultations publiques ont été réalisées pour le projet dans le cadre des diverses évaluations sociales et environnementales indiquées au tableau 1. Le processus d'engagement

des parties prenantes pour l'EISE de la centrale a débuté en août 2007, avec la publication d'une annonce du projet en anglais et en setswana. Une invitation à assister à une réunion publique était incluse dans l'annonce. Un document d'information a été présenté à la réunion dans ces deux langues.

La réunion publique du 4 septembre 2007 au khotla principal de Palapye a été tenue en setswana puisque tous les participants pouvaient parler et comprendre cette langue. 31 personnes y ont assisté, y compris l'équipe des consultations et des représentants de BPC. Une réunion avec des représentants locaux et du gouvernement de premier plan a également eu lieu à Palapye en septembre 2007. L'équipe d'engagement des parties prenantes a entrepris des consultations auprès des groupes cibles composés de fermiers locaux dans les zones suivantes, situées dans un rayon de 10 km autour du site proposé pour la centrale :

- Morupule ;
- Mantshadidi ;
- Mmalenakana ;
- Dikabeana ; et
- Molapowadipitse.

Les principaux commentaires reçus durant ces consultations, pour lesquels BPC a marqué son accord, sont les suivants :

- i) réunions du public, de fermiers et d'éleveurs de détail – (a) il convient de privilégier les habitants locaux pour le recrutement d'ouvriers non qualifiés et semi-qualifiés, qui devrait se faire en toute transparence, par exemple, en utilisant le khotla ; (b) certains se disent préoccupés par l'augmentation probable du nombre d'occupants illégaux de terrains, venus chercher du travail ;
- ii) secteur privé – l'entrepreneur devrait utiliser des matériaux et services locaux ;
- iii) autonomies locales – la phase de construction risque de faire pression sur les infrastructures sociales existantes, telles les écoles et les cliniques de la ville.

11.3 Une procédure de traitement des réclamations a été mise au point : les personnes concernées peuvent faire part de leurs inquiétudes et déposer des réclamations relatives aux activités de BPC. Des moyens d'y répondre seront identifiés. Cette procédure permet en outre aux personnes concernées de prendre part à différents stades du processus. Conçue pour être facilement accessible et non intimidante, la procédure de réclamation rend possible le dépôt d'une plainte sous toutes les formes appropriées (écrite, verbale, téléphonique, par voie électronique, postale, etc.).

12. Plans de gestion environnementale et sociale (PGES)

Pour les lignes de transport, étant donné que la majorité des impacts sera liée à la phase de construction, un plan de gestion préliminaire a été ébauché dans l'EISE. Un schéma de conception est en cours de réalisation. Lorsque ces informations seront disponibles, un PGES spécial sera mis au point avant d'entamer la construction. Ce plan devra être suffisamment détaillé pour permettre d'identifier et de faire des recommandations de gestion pour les sites sensibles tels que les tombes, les points de traversée de rivière, les habitats et

sites d'espèces menacées. Ce plan sera intégré dans le contrat de construction et de maintenance. Le respect de ses termes sera contrôlé par le ministère de l'Environnement et par les missions de surveillance de la banque.

Le PGES de la centrale a également été mis au point.

Les divers plans portent sur : les perturbations physiques, la gestion de l'hydrocarbure, les impacts sociaux et la sensibilisation du public, les impacts biologiques, les impacts culturels, la fermeture et la réhabilitation, le traitement des déchets et la gestion des risques, le développement des entreprises de proximité, le développement des ressources humaines et la formation, et le plan de santé et de sécurité locale.

Calendrier et mise en œuvre du projet

La construction de lignes de transport devrait commencer en 2009, la mise en service étant prévue pour décembre 2011. La construction commencera par les lignes de 66kV, nécessaires à la construction de la mine et de la centrale ainsi qu'à sa mise en service. Les lignes de 400 kV seront aussi achevées afin de transmettre l'énergie générée par la Morupule B. Même si la mine de charbon a une durée de vie de 50 ans, les lignes de transport pourront rester en usage, en tant que composante du réseau électrique régional après la fermeture de la mine.

13. Modalités institutionnelles

BPC sera responsable de la mise en œuvre globale, de l'administration et de l'application des Plans de gestion sociale et environnementale. BPC a nommé un ingénieur consultant chargé de :

- de s'assurer que toutes les caractéristiques du PGES sont incluses dans les dossiers d'appel d'offres publiés pour les travaux de construction et activités sur le site, de contrôler et de faire respecter les conditions souscrites par les contractants ;
- de désigner un chargé de liaison Environnement, pour surveiller la mise en œuvre du projet et la conformité avec le PGES durant les travaux ;
- d'émettre des pénalités et de suspendre les travaux en cas de non respect du PGES et de donner des instructions sur les mesures correctives.

De plus, BPC désignera un responsable Environnement qui procédera à des audits réguliers sur le site de construction. Lors de la phase d'exploitation, ce responsable devra s'assurer de la conformité constante de BPC avec le PGES.

14. Conclusions

La centrale et les lignes de transport sont deux éléments essentiels du projet puisqu'elles permettent de générer et d'évacuer l'énergie de la centrale Morupule, telle que proposée. Lors du processus de l'EISE, divers spécialistes ont évalué les impacts du projet et des lignes de 400 kV au nord de Selebi Phikwe, au sud du projet de sous-station d'Isaang, à l'est du fleuve Limpopo et à la frontière sud-africaine. Aucun défaut rédhibitoire n'a été

identifié par les spécialistes. L'équipe de l'EISE recommande donc la réalisation de ce projet, qui ne sera toutefois pas sans impacts. Des mesures d'atténuation devront être prises pour réduire ces impacts au minimum. Il est donc essentiel que les mesures décrites dans le PGES soient rigoureusement respectées et qu'un PGSE spécial soit élaboré dès que le schéma de conception sera disponible. L'EISE a été rendue publique dans son intégralité et approuvée par le ministère de l'Environnement.

15. Références

1. Déclaration d'impacts sur l'environnement pour les lignes de transport d'électricité du Botswana pour le projet d'énergie de Mmamabula, BOTSWANA POWER CORPORATION, mars 2007.
2. Plan d'action de réinstallation (PAR) pour le projet MORUPULE B – ISANG ligne de transport 400 kV, Botswana, BPC.

16. Contacts

- i) M. Dennis Aupa Olaotse, Botswana Power Corporation, Macheng Way, Motlakase House P.O Box 48, Gaborone BOTSWANA Tel: 267 360 3516
E-mail : olaotse@bpc.bw ; site internet : www.bpc.bw
- ii) M. B. Ram, expert en chef pour l'énergie, Banque africaine de développement,
Tél. : 216 71 10 2266, B.Ram@afdb.org, www.afdb.org

Tableau 2

Nombre total de biens concernés par la ligne de transport sud financée par la BAD

	PROPRIÉTÉS RURALES								ANIMAUX D'ELEVAGE				BIENS AGRICOLES			EAU	AUTRES
	CLOTURES	HUTTES DE TERRE CARRÉES	HUTTES DE TERRE RONDES	STRUCTURES EN BRIQUE CIMENT	STRUCTURES MODERNE EN BRIQUE	PROVISOIRES (MIXTES)	STRUCTURES BOIS	STRUCTURES ZINC	TÊTES DE BÉTAIL	CHEVRES	ÂNES	POULES	CLÔTURES	CHAMPS CULTIVÉS	NON CULTIVÉS MAIS DEFRICHES	INSTALLATIONS HYDRAULIQUES	
ANCIEN TOTAL (ancienne alternative)	32	26	29	36	4	10	25	9	22	19	4	7	56	37	32	8	11
NOUVEAU TOTAL	22	21	25	29	4	7	19	9	22	18	3	6	54	35	30	8	10
Structures concernées réduites de :	10	5	4	7	0	3	6	0	0	1	1	1	2	2	2	0	1

Table 2
Coût indicatif de remplacement par type de propriété

	TYPES DE PROPRIÉTÉ								
	CLOTURES	HUTTES EN TERRE CARRÉES	HUTTES EN TERRE RONDES	STRUCTURES BRIQUE CIMENT	STRUCTURES MODERNES EN BRIQUE	PROVISOIRES (MIXTES)	STRUCTURES BOIS	STRUCTURES ZINC	TOTAL
NOMBRE TOTAL DE STRUCTURES AFFECTÉES	22	21	25	29	4	7	19	9	
TAUX DE COMPENSATION PAR BIEN (en pula)	4.490	24.000	18.750	43.040	213.600	32.000	1.080	1.350	
COÛT INDICATIF DE REMPLACEMENT (en pula)	98.780	504.000	468.750	1.248.160	854.400	224.000	20.520	12.150	<u>3.430.760</u>
COMMENTAIRE (taille moyenne de structure et taux d'indemnisation choisi selon le document sur les taux d'indemnisation)	Calcul basé sur la longueur moyenne de clôture des propriétés rurales, qui est de 40mx40m, à raison de 25 P par mètre pour un treillis à losanges, option dans la catégorie « clôture » et 32 poteaux (75 mm - 100 mm) à 15,29 P pièce	Calcul basé sur la structure moyenne, qui est de 4 m x 8 m à raison de 750 P par m ² , option dans la catégorie « maison traditionnelle »	Calcul basé sur la structure moyenne, qui est de 5 m x 5 m à raison de 750 P par m ² , option dans la catégorie « maison traditionnelle »	Calcul basé sur la structure moyenne, qui est de 4 m x 8 m, à raison de 1.345 P par m ² , option dans la catégorie « maison »	Calcul basé sur la structure moyenne, qui est de 10 m x 12 m, à raison de 1.780 P par m ² , option dans la catégorie « maison »	Calcul basé sur la structure moyenne, qui est de 5 m x 8 m A raison de 800 P par m ² (pas de taux indiqué dans le document sur les taux d'indemnisation)	Calcul basé sur la structure moyenne, qui est de 4 m x 6 m à raison de 45 P par mètre, option pour panneaux de bois	Calcul basé sur la structure moyenne, qui est de 4 m x 4 m pour un coût approximatif de 1.500 P	

Table 3

Coût indicatif de remplacement pour les enclos d'animaux d'élevage, biens agricoles, installations hydrauliques et autres

	ANIMAUX D'ELEVAGE				BIENS AGRICOLES			EAU	AUTRES
	TÊTES DE BÉTAIL	CHEVRES	ÂNES	POULES	CLÔTURES	CHAMPS CULTIVÉS	CHAMPS NON CULTIVÉS MAIS DÉFRICHÉS	INSTALLATIONS HYDRAULIQUES	
NOMBRE TOTAL DE BIENS AFFECTÉS	22	18	3	6	54	35	30	8	10
TAUX D'INDEMNISATION PAR BIEN	1.900	710	710	357 (4 normaux) 30.000 (2 grands)	1.250	605	550	43.600 (5 trous de sonde équipés) 3.000 (2 réservoirs béton) 10.000 (1 puits)	
COÛT DE REMPLACEMENT INDICATIF	41.800	12.780	2.130	61.428	67.500	21.175	16.500	234.000	226.350
COMMENTAIRES	Basé sur l'enclos moyen de bétail, qui est de 30 m x 30 m et nécessite 24 piquets traités de 2,1 m à 50 P pièce et deux rouleaux de fil métallique tendu à 350 P le rouleau. Estimation très grossière. Les enclos	Basé sur un enclos moyen de chèvres de 5 m x 8 m, qui nécessite 40 m de grillage à poules à 14,70 P le mètre et 8 piquets (75 mm - 100 mm) à 15,29 P pièce	Basé sur un enclos moyen d'ânes de 5 m x 8 m qui nécessite 40 m de grillage à poules à 14,70 P le mètre et 8 piquets (75 mm - 100 mm) à 15,29 P pièce	Il existe 2 poulaillers qui coûteront environ 30.000 P chacun. Pour mémoire, un poulailler moyen de 4 m x 4 m nécessite 16 m de grillage à poules à 14,70 P le mètre et 8 piquets (75 mm - 100 mm) à 15,29 P pièce	A raison de 25 P le mètre de treillis à losanges. À ce stade, on ne sait pas combien de clôtures seront concernées et si des barrières le seront également. L'indemnisation de ces dernières n'est pas incluse dans l'estimation.	A 2.420 P par hectare, option pour un champ totalement débroussaillé et partiellement débarrassé des souches d'arbres. Pour les besoins de l'estimation, il est supposé que seul ¼ d'hectare sera touché (605 P). Cette estimation est très approximative puisqu'on ne sait pas clairement dans quelle mesure les champs seront touchés, notamment à titre temporaire.	A raison de 2200 P par hectare, option pour les champs en partie cultivés. Pour les besoins de l'estimation, il est supposé que seul ¼ d'hectare sera affecté (550 P). Ces estimations sont très approximatives puisqu'on	Aucun coût indiqué dans le document sur les taux d'indemnisation. D'après la supposition que deux des réservoirs d'eau seront déplaçables. Deux autres en béton devront être reconstruits à 3.000 P par réservoir. Un puits devra être indemnisé à 10.000 P. Cinq trous de sonde devront probablement être forés, à 43.600 P par trou équipé (il est difficile de déterminer précisément le coût du forage étant donné	Une structure hydraulique en zinc à environ 1.350 P. Une serre de 20 m x 40 m avec filet d'ombre à 60.000 P (possibilité de réduction des coûts si des matériaux peuvent être récupérés). Cinq grandes structures de stockage des récoltes à 24.000 P chacune. Une grande porcherie à environ 40.000 P. Un terrain de football à 5.000 P (défrichage d'un hectare). Un cimetière se trouve sur le site, mais M&M

ANIMAUX D'ELEVAGE				BIENS AGRICOLES			EAU	AUTRES	
	TÊTES DE BÉTAIL	CHEVRES	ÂNES	POULES	CLÔTURES	CHAMPS CULTIVÉS	CHAMPS NON CULTIVÉS MAIS DÉFRICHÉS	INSTALLATIONS HYDRAULIQUES	
	de bétail des fermiers différent considérablement au niveau de la taille et des matériaux utilisés.				Dans la plupart des cas, il sera possible d'enlever provisoirement les barrières	L'indemnisation des récoltes endommagées n'est pas incluse dans l'estimation. Un spécialiste agricole sera consulté. La saison agricole à laquelle se produiront les activités de construction influera sur le volume de récoltes affectées	ne sait pas clairement combien de champs seront touchés, notamment à titre temporaire	que de nombreux facteurs entrent en jeu. Le broyage des composants métalliques des trous de sonde est aussi à envisager)	a indiqué qu'il serait évité à tout prix, néanmoins clôturé (même coût que pour l'enclos des chèvres)

Tableau 4
Coût de mise en œuvre du PAR pour la ligne de transport d'électricité financée par la BAD

Poste	Coût (en pula)	Commentaire	Source de financement	Responsable du versement
Exploitation				
Salaires	870.340	Gestion assurée par le personnel, notamment administratif, de BPC	BPC	BPC
Bureau / administration	264.660	Equipement, fournitures et communication	BPC	BPC
Services de consultants	400.000	Préparation complète du PAR	BPC	BPC
Divers	300.000	Indemnités de déplacement, réunions publiques, etc.	BPC	BPC
Indemnisation				
Habitations	3.430.760	Estimations préliminaires comme indiqué dans le tableau D'après les taux indiqués dans le document sur les taux d'indemnisation, le cas échéant	BPC	BPC
Structures d'élevage, biens agricoles, installations hydrauliques	683.663	Estimations préliminaires comme indiqué dans le tableau D'après les taux indiqués dans le document sur les taux d'indemnisation, le cas échéant	BPC	BPC
Récoltes et arbres détruits	150.000	Au moment de la rédaction, le niveau de destruction des récoltes et le nombre d'arbres qui seront touchés n'ont pas été déterminés	BPC	BPC
Récoltes perdues durant la construction	200.000	Dès que le volume sera connu, d'après une moyenne mensuelle de valeur de production des récoltes affectées multipliée par 8 mois	BPC	BPC
Aide à la réinstallation générale assistance (transport. etc.)	P52.200	Selon les informations disponibles, les personnes touchées seront peu probablement réinstallées vers une zone totalement nouvelle, mais vers une autre partie de leur terrain, ce qui rendra l'aide au transport inutile. Elles auront néanmoins besoin d'une aide pour déplacer certains de leurs biens, par exemple les réservoirs d'eau et installations qui peuvent être sauvées.	BPC	BPC
Acquisition de terrains et planification du site de réinstallation (si nécessaire)				
Acquisition de terrains	10.000	On ignore si des habitants, et combien, devront se	BPC	BPC

Poste	Coût (en pula)	Commentaire	Source de financement	Responsable du versement
		déplacer vers une zone totalement nouvelle		
Planification du site et infrastructure	50.000	On ignore si des habitants, et combien, devront se déplacer vers une zone totalement nouvelle	BPC	BPC
Monitoring et évaluation				
Monitoring interne et externe du PAR	425.000	monitoring trimestriel pour la première année	BPC	BPC
Evaluation du PAR	120.000	Evaluation finale trimestrielle	BPC	BPC
Totaux				
Sous-total des postes connus	6.496.623		BPC	BPC
Imprévus	1.299.325	20 % du sous-total (en raison de la grande incertitude à ce stade sur certains coûts)	BPC	BPC
TOTAL	P 7.795.948			