



POLYTECHNIQUE
MONTRÉAL

LE GÉNIE
EN PREMIÈRE CLASSE

CIV6205

Impacts des projets
sur l'environnement

ÉVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES STRATÉGIQUES APPLIQUÉES

Département des Génies civil, géologiques et des mines
(CGM)

Michel A. Bouchard, Ph.D.

Trois exemples:

1) 2004-SECTEUR MINIER AU MALI

**2) 2006-PROGRAMME DE L'UA POUR
L'ÉRADICATION DE LA
TRYPANOSOMIASE**

**3) 2008- PROGRAMME DE
DÉVELOPPEMENT RURAL-RWANDA-
BURUNDI**



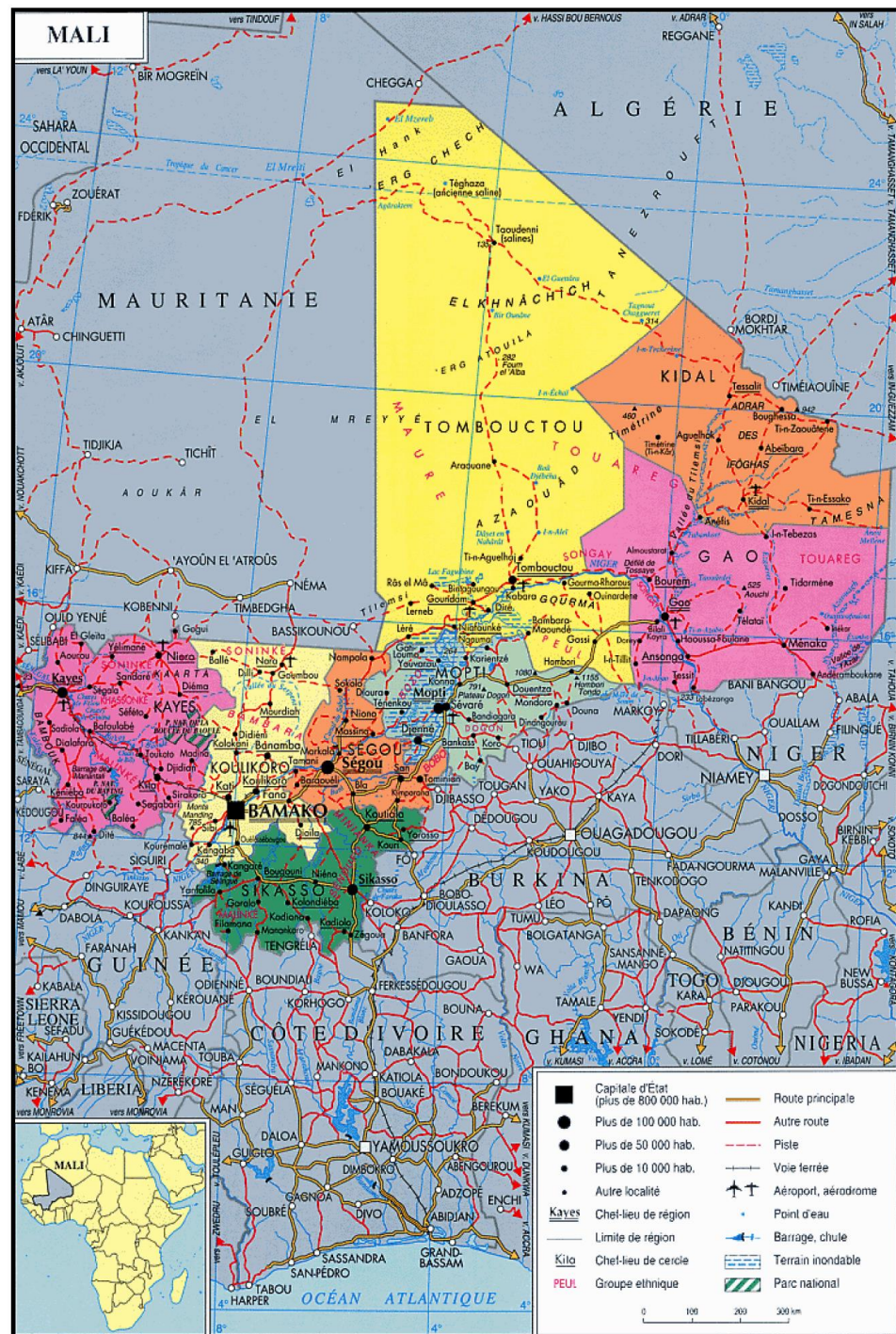
REPUBLIQUE DU MALI

**PROJET D'APPUI AUX SOURCES DE
CROISSANCE**

- BANQUE MONDIALE -

**EVALUATION ENVIRONNEMENTALE
STRATÉGIQUE DE LA
COMPOSANTE MINE**

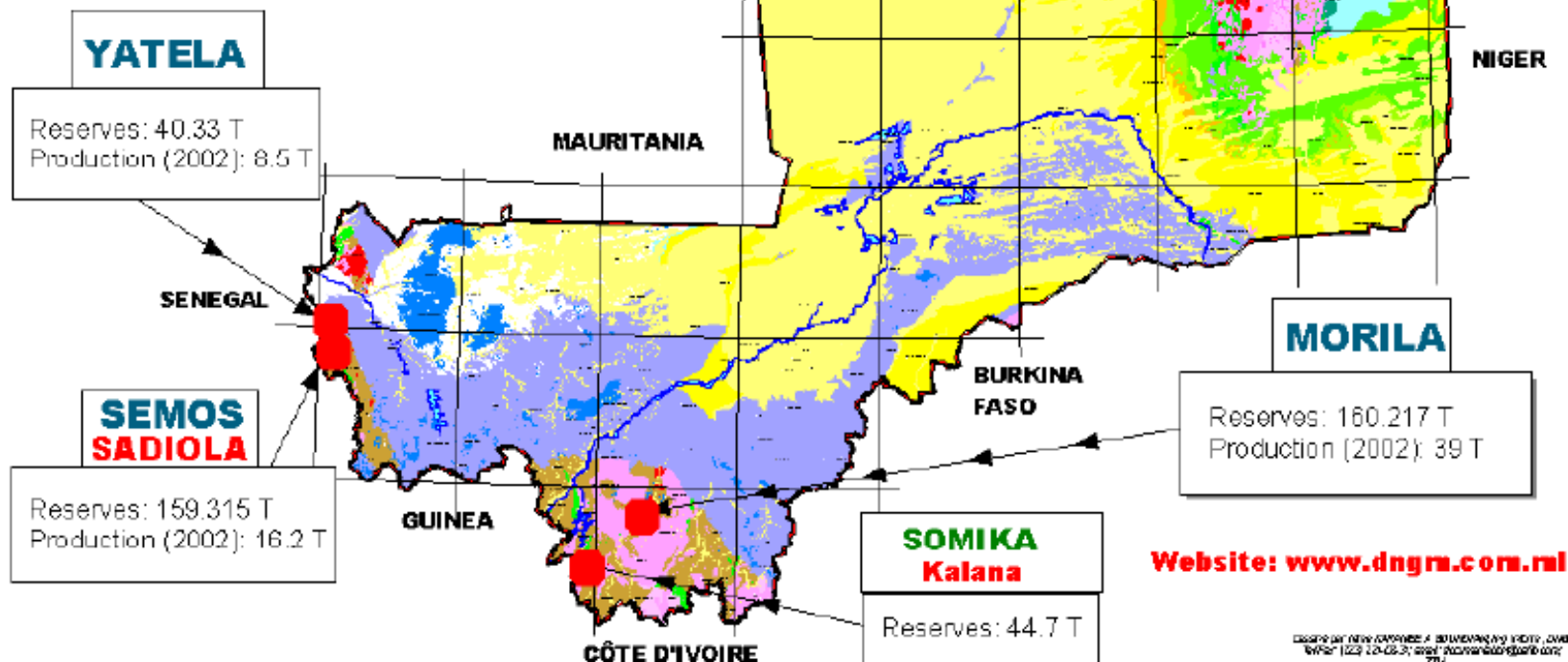
extrait de Bouchard, M.A., 2005



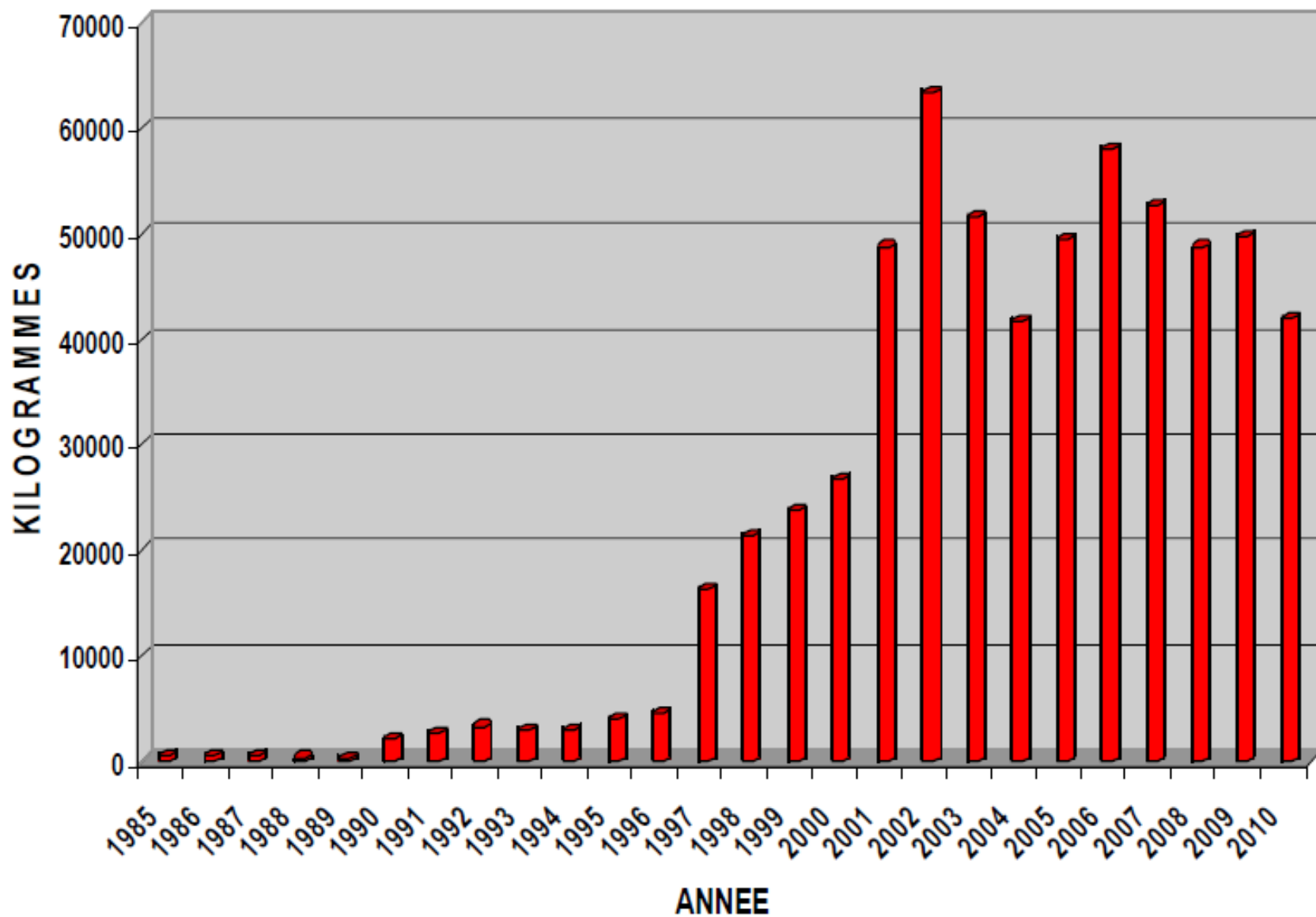
MALI

OPERATING GOLD MINES

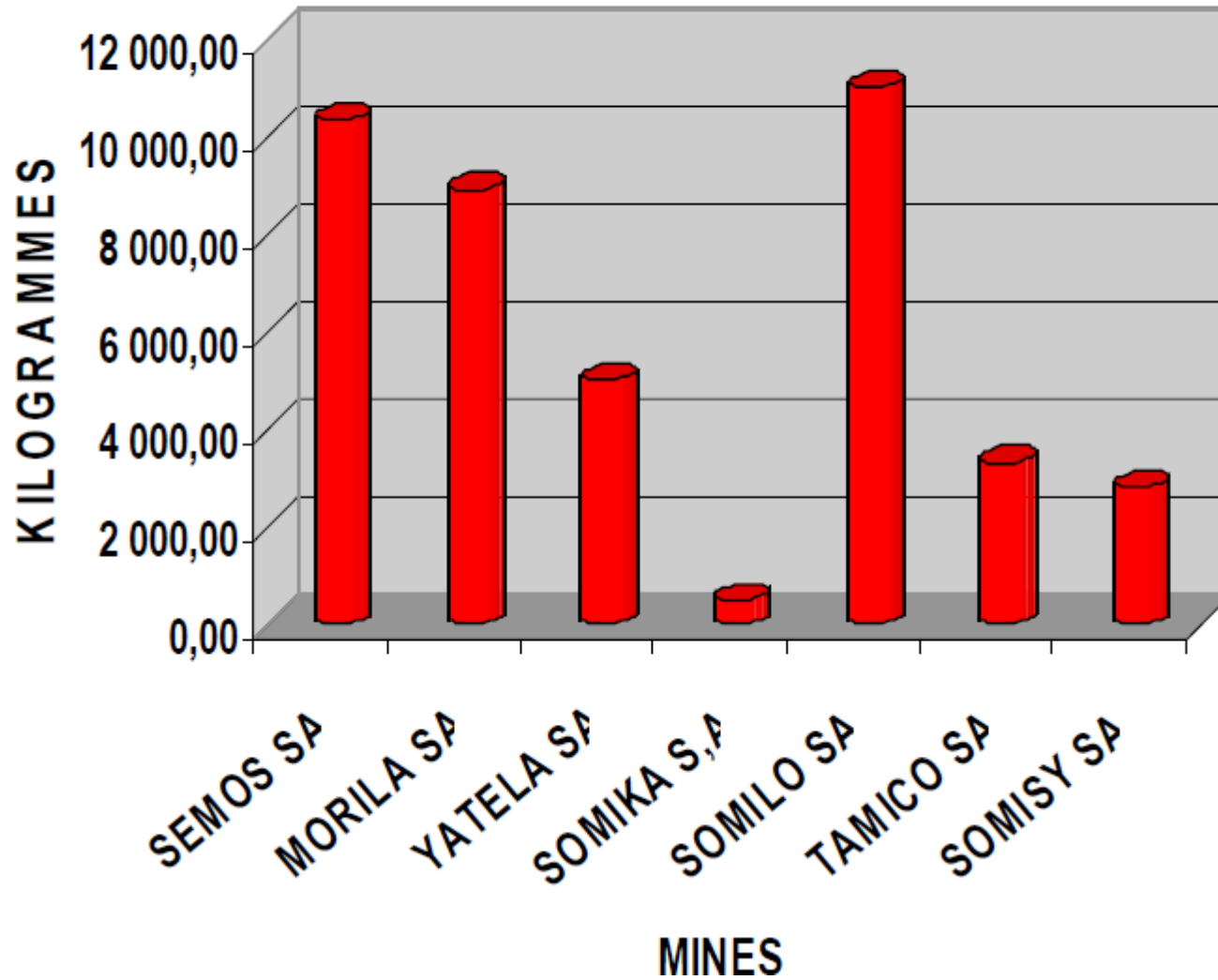
MINISTÈRE DES MINES,
DE L'ÉNERGIE ET DE L'EAU
DIRECTION NATIONALE DE
LA GÉOLOGIE ET DES MINES



PRODUCTION D'OR



PRODUCTION D'OR PAR MINE

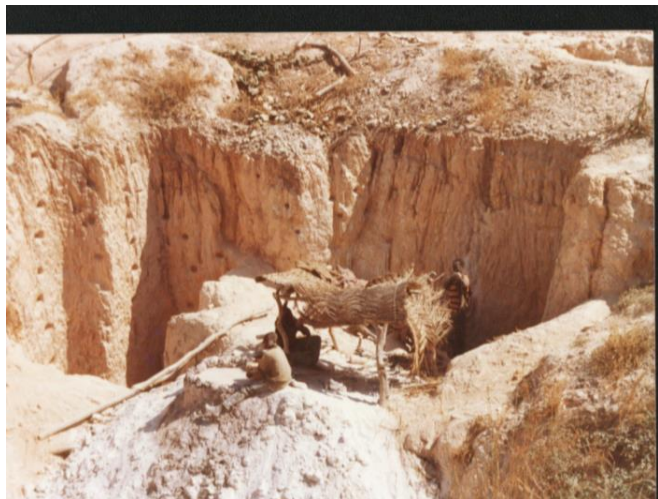


- 1. INTRODUCTION**
- 2. LE “PROJET” (PDSM)**
- 3. ÉVALUATION PRÉALABLE**
- 4. CADRE... ENVIRONNEMENT**
- 5. CADRE... SECTEUR MINIER**
- 6. ÉTAT INITIAL ET ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX**
- 7. IDENTIFICATION ET ANALYSE DES IMPACTS..POTENTIELS**
- 8. PLAN DE GESTION ET DE MITIGATION**
- RECOMMANDATIONS FINALES**

7.8 Les Facteurs d'impact	130
7.9 Les principaux impacts généralement associés aux Mines.....	131
7.9.1 Perte de la végétation naturelle et de l'habitat de la faune	131
7.9.2 Impacts esthétiques et sur les paysages	131
7.9.3 Impacts sur les ressources hydriques	132
7.9.4 Bruits, poussières et vibrations	132
7.9.5 Effets des produits chimiques	133
7.9.6 Risques et dangers	133
7.9.7 Les afflux de population	134
7.9.8 Déplacement involontaire des populations	134
7.10 Analyse et commentaires	135
7.11 Les principaux impacts potentiels selon l'étape et la nature des travaux miniers	135
7.11.1 Impacts potentiels liés aux travaux de prospection et d'exploration	135
7.11.2 Impacts potentiels liés aux travaux de faisabilité	136
7.11.3 Recommandations	136
7.11.4 Impacts particuliers liés aux exploitations à ciel ouvert	137
7.11.5 Impacts particuliers liés aux exploitations souterraines.....	138
7.11.6 Impacts particuliers liés aux exploitations artisanales ou aux petites mines.....	139
7.11.6.1 <i>Perturbations sociales</i>	140
7.11.6.2 <i>Problèmes de santé, d'hygiène et de sécurité</i>	140
7.11.6.4 <i>Problème du travail des enfants</i>	141
7.11.6.5 <i>Impacts particuliers liés aux exploitations par dragage</i>	141

7.12 Impacts liés aux méthodes de traitement du minerai	143
7.12.1 Les Cyanures	143
7.12.1.1 Cyanuration en cuves.....	144
7.12.1.2. Cyanuration en tas.....	145
7.12.1.3 Recommandations.....	146
7.12.2 Le Drainage Minier Acide (DMA)	148
7.12.2.1. Les causes du DMA.....	148
7.12.2.2 Mesures d'atténuations et recommandations.....	149
7.13 Impacts liés aux installations et besoins connexes- effets cumulatifs et indirects.	149
7.13.1 Énergie.....	149
7.13.2 Eau.....	150
7.13.3 Émissions.....	150
7.13.4 Voies de communications.....	151
7.14 Impacts liés à la fermeture des sites miniers	151
7.15 Synthèse et Mesures d'atténuation	152





<i>Chapitre 8 : Plan de Gestion Environnementale et de Mitigation</i>	156
<i>Plan de Gestion Environnementale et de Mitigation</i>	156
8.1. Impacts, Mesures d'Atténuation, Outils de Gestion et Capacité	156
8.2. La contribution de l'industrie minière en général	156
8.3. Implication des communautés locales	158
8.4. Les défis	158
8.5. Activités, rôle et responsabilités des acteurs dans la mise en œuvre du PGE :	159
8.5.1 Activités de préservation de l'écosystème, de la biodiversité et du patrimoine culturel :	159
8.5.2 Activités d'information, de communication et de sensibilisation	160
8.5.3. Activités liées à la Gestion de l'après mine	161
8.6. Aspects institutionnels et de coordination pour la préservation de l'environnement	162
8.7. Coûts estimés du Plan de Gestion	162
8.8 Recommandation finale	163

**Pan African Tsetse and
Trypanosomiasis
Eradication Campaign (PATTEC)**

**Strategic Environmental and Social
Assessment**

May 2006

Submitted by a Team of Consultant:

Dr Michel A. Bouchard

Dr Ian Grant

Dr Anne Akol

M. Rachid Nafti



1.DÉCISION DE LA CONFÉRENCE DES CHEFS D'ÉTAT AFRICAIN EN 2000

2.CRÉATION DU COMITÉ "PATTEC" EN 2001

- ÉLABORATION DU PROGRAMME

**Pan African Tsetse and Trypanosomiasis Eradication
Campaign (PATTEC)**

3 DEMANDE DE FINANCEMENT DU PROGRAMME AUPRÈS DE LA BANQUE AFRICAINE DE DÉVELOPPEMENT EN 2005

4.MANDAT D'UNE ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATÉGIQUE EN 2006

SOURCE : TRYPANOSOMES

VECTEUR : MOUCHE TSETSE

Glossine

MALADIE: TRYPANOSOMIASE

Maladie du Sommeil

T. brucei gambiense: chronique

T. Brucei rhodensiense: aigue

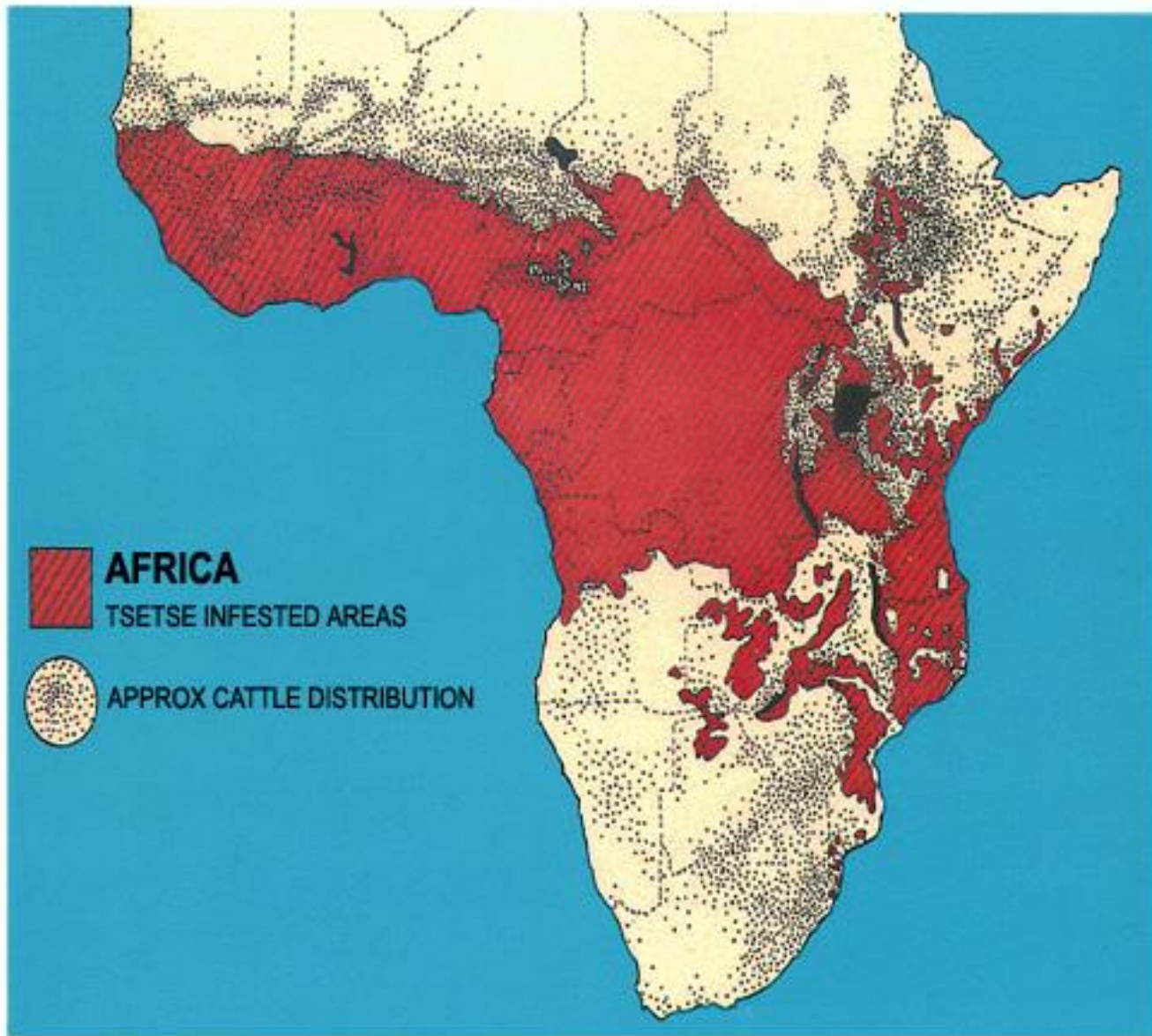
Maladie du bétail

Nagana









ENDÉMIQUE DANS 37 PAYS

SUR 10 MILLIONS DE KM²

PERTES ÉCONOMIQUES: 1,6 À 4 G\$ /annum

PERTES HUMAINES: 300,000 cas/annum
50,000 décès/annum

CANADA : 9,9 MKm²

CHINE : 9,6 MKm²

QUÉBEC : 1,5 MKm²

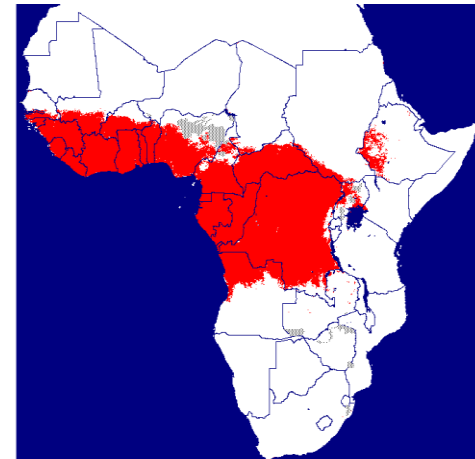
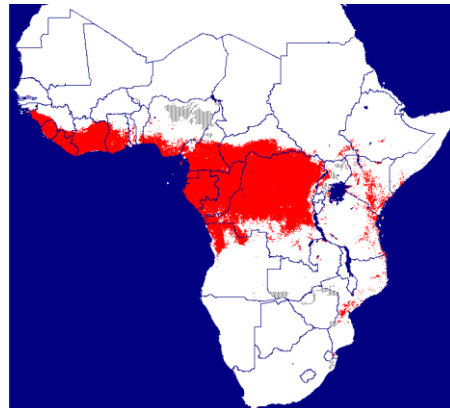
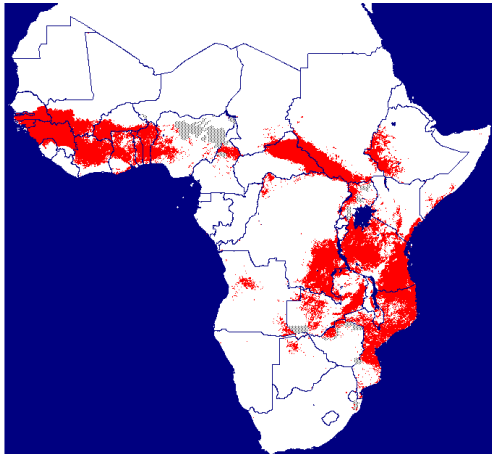
FRANCE : 0,6 MKm²

Une trentaine d'espèces et trois grands groupes importants pour la trypano

Glossina morsitans : M. DE SAVANNE

Glossina palpalis : M. DE RIVIÈRE

Glossina fusca : M. DES FORÊTS



STRATÉGIES POSSIBLES	REMARQUE
VISER LE RÉSERVOIR	TECHNIQUE COLONIALES
	DESTRUCTION DES HABITATS DESTRUCTION DES FAUNES PORTEUSES
VISER LE VECTEUR	CONTRÔLE OU ÉRADICATION
	PAR PAYS OU PAR FOYERS?
	PAR QUELLES MÉTHODES?
	EXEMPLES DE SUCCÈS OU D'ÉCHEC?
VISER LA MALADIE	TRAITEMENT OU PROPHYLAXIE?
	RECHERCHES EN COURS ET TEMPS ESCOMPTÉ?
	ÉCONOMIE DE L'APPROCHE
	TRYPANOTOLÉRANCE

STRATÉGIES PROPOSÉES	REMARQUE
VISER LE VECTEUR	ÉRADICATION
	PAR GROUPES DE PAYS- APPROCHE TRANSNATIONALE
	TOUTES MÉTHODES
VISER LA MALADIE	

LES MÉTHODES

LES CIBLES, PIÈGES INERTES ET VIVANTS

LES ARROSAGES AU SOL

LE SAT (Sequential Aerosol Technique)

LE SIT (Sterile Insect Technique)

CIBLES IMPRÉGNÉES

- Pyrethroid
- $2\text{g cible}^{-1} \text{ a}^{-1}$
- Densité 4 km^{-2}



ARROSAGES AU SOL

200-250 g DDT a⁻¹

2.5 g deltamethrin ha⁻¹

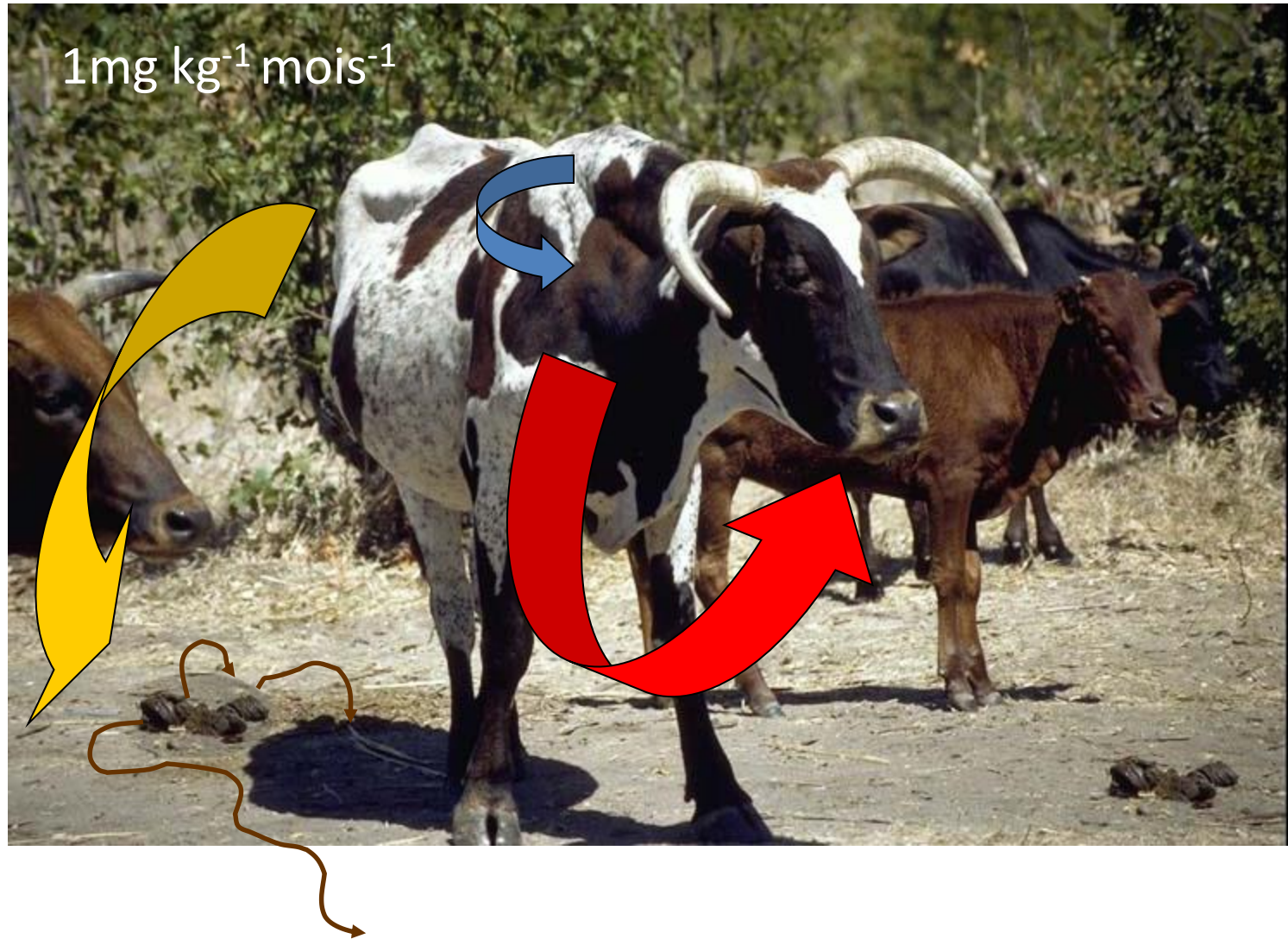
20% vegetation traité



Dissipation

DDT: ½ vie 50a sur parties exposées; 90-125a dans les sols
Deltamethrin 80-90% dissipation en deux mois

Imprégnation du bétail



Sequential Aerosol Technique (SAT)

18-24 g endosulfan ha⁻¹ : 250 mg deltamethrin ha⁻¹

4-5 cycles: 10-15 jours

25-30µm aerosols:

Saison sèche: 60ml ha⁻¹

Inversion thermique diurne



Sterile Insect Technique (SIT)





<i>METHOD and associated activities</i>	<i>DIRECT IMPACT</i>	<i>CUMULATIVE IMPACT</i>	<i>EFFECT ON</i>
<i>Traps Targets Nets Associated Need for roads and Tracks</i>	Effect on Non target species	Suppression of pollinators insects and depleted specific fruiting	Other fauna (bats, birds) Biodiversity
	Soil erosion	Increased access to protected areas or to new resources	Vegetation, future land use Increased illegal activities (poaching) or increased and unsustainable or <u>conflictual</u> use of resources (e.g. wood) Social cohesion



<i>METHOD and associated activities</i>	<i>DIRECT IMPACT</i>	<i>CUMULATIVE IMPACT</i>	<i>EFFECT ON</i>
<i>Cattle dipping</i> <i>Pour on</i> <i>Spraying</i>	(Repeated use of...)		Decreased level of resistance to tick borne diseases
	Contamination of dung	Suppression of dung fauna Effects on beetles and termites	Soil nutrient recycling
<i>Plunge dip pools</i>	Potential direct contamination of water and soil		Water and soil
	Track development	Soil erosion	Gulley erosion
Pesticide storage			Health and Safety Issues



<i>METHOD and associated activities</i>	<i>DIRECT IMPACT</i>	<i>CUMULATIVE IMPACT</i>	<i>EFFECT ON</i>
SAT	From Exposure to insecticide		Fish and aquatic invertebrates
	Acute toxic effects on non Target species		
	Water and soil contamination		
		Possibly same as for traps and targets	All insectivorous
	From low flying aircrafts		
Ground spraying	Same as SAT		
Pesticide applications and storage			Health and Safety Issues
SIT		All impacts associated with suppression methods selected prior to SIT	
Associated insectaries			Health and Safety Issue







<i>ISSUES</i>	<i>MITIGATION</i>
<i>Land Use Changes</i>	Need for Sustainable Land Management Plans (SLMP) prior to project
<i>Uncontrolled Settlement</i>	Need to be addressed at ESIA or Feasibility Stage prior to project
<i>Livestock Density and Overgrazing</i>	
<i>Loss of Biodiversity and Conservation Issues</i>	Need to be considered at ESIA or Feasibility Stage in a cumulative and integrated way, together with other on-going or planned projects in the region
<i><u>Loss of trypanotolerance</u></i>	Precautionary Principle. Need to plan continent-wide some specific areas (Parks, Breeding areas) where some <u>trypanosomiasis challenge</u> is retained
Land Degradation	Need to be addressed at ESIA or Feasibility Stage prior to project Need for capacity building and assistance to Land Husbandry



STRATÉGIES RECOMMANDÉES	REMARQUE
VISER LE VECTEUR	ÉRADICATION
	PAR FOYERS APPROCHE TRANSNATIONALE
	MÉTHODES SÉLECTIVES/PGES
	GOUVERNANCE ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
VISER LA MALADIE	
	TRYPANOTOLÉRANCE

BANQUE AFRICAINE DE DEVELOPPEMENT



PROJET DE DÉVELOPPEMENT RURAL INTÉGRÉ MULTINATIONAL DE LA RÉGION NATURELLE DU
BUGESERA, MULTINATIONAL RWANDA-BURUNDI

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE STRATÉGIQUE

VERSION FINALE

MICHEL A. BOUCHARD, PhD
Avec contributions de
JEAN BOSCO GASHAGAZA, PhD

NOVEMBRE 2008

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE EXÉCUTIF.....	4
RÉSUMÉ.....	11
1. INTRODUCTION.....	13
Le contexte.....	13
Nature programmatique du Projet.....	13
L'évaluation Environnementale et Sociale Stratégique.....	13
Méthode et moyens.....	14
Limites et contraintes.....	14
Organisation.....	14
2. DESCRIPTION ET JUSTIFICATION DU PROJET ET PORTÉE DE L'ÉTUDE.....	15
Le Problème et les besoins.....	15
Les Programme et des objectifs.....	16
Le « Projet » et ses composantes.....	16
Zone et Portée de l'étude.....	17
3. DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT ET L'ÉTAT DES LIEUX.....	19
Introduction.....	19
Climat et changements climatiques.....	19
Relief et bassin de drainage.....	21
Les Marais.....	23
Les Systèmes intégrés lacs-marais.....	24
Le Lac Rweru et Le Lac Cyohoha-Sud.....	26
Les Ressources en eau et Alimentation en Eau Potable.....	28
Les Ressources agricoles et la sécurité alimentaire.....	30
Les Ressources halieutiques	33
Autres ressources.....	35
Contexte socio-économique.....	37

4. ANALYSE DES EFFETS SIGNIFICATIFS POSSIBLES DU PROJET.....	38
Définition et résolution des impacts considérés.....	38
Effets environnementaux négatifs et Mesures d'atténuation.....	38
Effets économiques et sociaux et effets environnementaux résiduels	43
Les effets cumulatifs.....	45
Ruusumo Falls.....	45
Aéroport de Kigali.....	46
5. ANALYSE DES ALTERNATIVES.....	48
6. ANALYSE DE LA CONFORMITÉ DU PROJET AUX POLITIQUES	
DE LA BANQUE ET MESURE DE LA SOUTENABILITÉ.....	50
Évaluation de la soutenabilité.....	50
Conformité aux objectifs nationaux.....	50
Conformité en matière de Pauvreté.....	51
Conformité en matière de Genre et Déplacement Involontaire.....	51
Conformité en matière d'Environnement.....	52
Les Habitats Naturels sensibles.....	53
Les Enjeux globaux.....	55
L'Évaluation Environnementale.....	56
7. PLAN CADRE DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	58
Introduction.....	58
Cadre législatif, réglementaire et institutionnel	58
Rwanda.....	58
Burundi.....	59
Renforcement des Capacités.....	59
Participation citoyenne.....	60
Suivi et surveillance.....	60
Gestion des Aspects transfrontaliers.....	61
8. SOMMAIRE.....	62

119. Dans le cadre d'Évaluations environnementales stratégiques, il est commode de cibler directement un certain nombre d'enjeux spécifiques et de vérifier l'effet possible du Programme proposé sur ces enjeux. Six catégories d'enjeux environnementaux et sociaux sont en général vérifiés (Tableau 6). Pour tous ces enjeux, on dispose généralement de référentiels ou de normes qui permettent de vérifier l'adéquation du Programme avec ces derniers.

Tableau 6. Les enjeux stratégiques

Conséquences sur les Habitats Naturels ou les Écosystèmes remarquables ou sensibles
Conséquences sur l'Accès aux Ressources
Conséquences sur la Santé humaine et la Sécurité Alimentaire
Conséquences sur la cohésion sociale et le développement humain
Conséquences sur les valeurs sociales et culturelles
Conséquences sur les enjeux globaux, incluant les changements climatiques, la conservation de la diversité biologique et la Lutte contre la Désertification

120. Parmi ces enjeux deux en particuliers sont davantage concernés par le présent projet, celui des Habitats Naturels, soulevé par la composante de l'Aménagement des marais, et le second, celui des Enjeux globaux, soulevé par la question de la vulnérabilité aux changements climatiques et à la composante de Désertification, qui se pose comme conséquence possible de la déforestation et de l'érosion des sols.

121. Compte tenu de l'Analyse des Effets significatifs possibles du Projet, on conclut que les enjeux d'accès aux ressources, de la cohésion sociale et du développement humain, ainsi que des valeurs sociales et culturelles, sont surtout touchés de manière positive par le Projet, tout en rappelant que certains de ces enjeux peuvent être touchés négativement par le jeu des effets cumulatifs du projet avec notamment le développement des infrastructures routières et aéroportuaires.

En somme

ÉES	PAGES	NIVEAU D'EFFORT/BUDGET (\$US)
SECTEUR MINIER – MALI- 2004	167 PAGES	4 MOIS 80K\$
TRYPANOSOMIASE 2006	93 PAGES	3 MOIS 70K\$
RWANDA-BURUNDI 2008	99 PAGES	2 MOIS 60K\$

**Ce qui est une bonne moyenne pour les ÉES
Type Bailleurs Multilatéraux (Banque
Mondiale, Banque Africaine, etc..)**