



ZADA HAROUNA Mariama

**CONTRIBUTION DE L’EVALUATION
ENVIRONNEMENTALE A UNE SITUATION
POST PROJET POUR LA GESTION DURABLE
DES AGRO-INDUSTRIES: CAS DE LA
TANNERIE DE LA CORNICHE DE
GAMKALLÉ NIAMEY (NIGER)**

Mémoire présenté
à l’université internationale de langue française au
service
du développement africain

Université Senghor
pour l’obtention de Master en Développement

**DÉPARTEMENT ENVIRONNEMENT
(SPECIALITÉ : GESTION DE
L’ENVIRONNEMENT)**

Alexandrie
Egypte

2007

Soutenu le 23 Avril 2007 devant le jury international:

Pr. Jean-Pierre Reveret (École des Sciences de la Gestion de l'UQAM Montréal)

Dr. Caroline Gallez (Directrice du Département environnement Université
Senghor d'Alexandrie)

Dr. Marcel Ayité Baglo (Administration territoriale Bénin)

Dixième promotion

DÉDICACE

A mon Mari *Ounteini Adamou Issaka*, qui a bien voulu supporter ces deux longues années d'absence passées à l'Université Senghor avec un amour et un soutien sans faille. *Sakou*, ce travail est le fruit de ton amour, de ton affection et de ton assistance de toujours.

A mon défunt père *Zada Harouna Souley* qui a conduit mes premiers pas à l'école. Papa les fruits de votre amour et de toutes les valeurs éducatives que vous nous avez transmises continuent de guider chaque moment de notre vie.

A ma chère mère *Hadja Balkissa Djibo*, pour son amour de tous les jours et son assistance soutenue

A tous mes frères et sœurs pour leur soutien moral durant toutes ces deux années passées loin de vous.

Résumé

La tannerie de Gamkallé construite vers 1920, période pendant laquelle la prise en compte de l'environnement n'était pas encore une préoccupation dans les activités humaines et particulièrement dans les pays en voie de développement, n'a donc pas été soumise à une Évaluation environnementale (ÉE).

Située en bordure du fleuve Niger, comme les plus grandes agro-industries de la région de Niamey, cette tannerie génère des impacts non négligeables sur l'environnement naturel et humain. La population riveraine, pour qui le fleuve constitue une ressource importante pour la satisfaction de plusieurs besoins quotidiens (vaisselle, lessive, bain, maraîchage, etc.) reste passive devant la dégradation de son environnement. Cette étude est réalisée dans une situation post projet afin d'identifier et évaluer les différents impacts environnementaux dus aux activités de la tannerie.

L'analyse en situation post projet fait ressortir que les activités de la tannerie polluent énormément l'environnement, notamment la pollution du lit du fleuve par les déchets solides et liquides rejetés sans traitement, la dégradation du paysage, l'encombrement de la seule voie menant à la corniche, risque d'apparition de problèmes de santé pour les populations utilisatrices de l'eau du fleuve. Il a également été souligné des morts de poissons, de couples d'oies selon le témoignage de populations riveraines.

De même, malgré l'acquisition d'équipements grâce à la coopération luxembourgeoise pour une modernisation de la tannerie, il faut noter que la forme traditionnelle persiste, et pollue encore plus que les activités au sein de la tannerie.

Mais les analyses physico-chimiques et bactériologiques faites sur des échantillons prélevés au niveau de la tannerie ne permettent pas d'affirmer de manière officielle que ces morts sont liées aux activités de la tannerie. D'où la nécessité d'études physico-chimiques et bactériologiques plus fines

Notre étude s'est ainsi soldée par des réflexions importantes pour l'intégration des aspects environnementaux pour une gestion durable de la tannerie. C'est ainsi qu'un Plan de gestion Environnemental (PGE) et l'introduction de l'Éducation relative à l'Environnement (ErE), sont proposés pour des actions immédiates.

L'unité se trouve actuellement dans un espace très exigu, nous avons recommandé, l'organisation d'un atelier de réflexion, pour la délocalisation de la tannerie sur un espace plus large pouvant permettre la construction de station d'épuration pour les rejets liquides et aussi la valorisation des déchets solides.

La tannerie de Gamkallé, présente la même image que toutes les agro-industries de la zone et aucune d'elle ne possède un programme de lutte contre la pollution. De ce fait, les réflexions et recommandations faites dans le cadre de cette étude sont aussi valables pour toutes ces agro-industries dont les lieux d'emplacement, les pratiques à l'égard de la sauvegarde de l'environnement ne cadrent pas avec les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) qui prônent entre autres l'amélioration du cadre de vie des populations et la promotion d'un environnement durable.

Mots Clés : Évaluation environnementale, Agro-industries, Gestion durable, Tannerie, impacts, pollution.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Liste des figures

FIGURE 1: TYPES D'IMPACTS ET LEURS PHASES D'ÉVOLUTION.....	13
FIGURE 2: DÉMARCHE D'ÉLABORATION DE L'ÉTUDE D'IMPACT.....	14
FIGURE 3: PROCESSUS TYPE D'ÉVALUATION DES IMPACTS.....	18
FIGURE 4: ANALYSE QUANTITATIVE ET LA GESTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES.....	21

Liste des tableaux

TABLEAU 1: ÉTAT DE POTABILITÉ DE L'EAU DANS LA CUN.....	35
TABLEAU 2: QUANTITÉ DE MATIÈRES UTILISÉES DANS LA TANNERIE.....	51

TABLEAU 3: MATRICE D'IDENTIFICATION DES IMPACTS.....	60
TABLEAU 4: RÉSULTATS DES ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES.....	62
TABLEAU 5: RÉSULTATS DES ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES.....	62
TABLEAU 6: ESTIMATION DES COÛTS DU PLAN D'ACTION ENVIRONNEMENTAL.....	85
TABLEAU 7: ÉVALUATION DE L'ERE.....	89

Liste des schémas

SCHÉMA 1: PROCESSUS DE TANNAGE.....	53
SCHÉMA 2: LOCALISATION DE LA TANNERIE DE LA CORNICHE DE GAMKALLÉ..	55

Liste des photos

PHOTO 1: LA TANNERIE SOUS LA FORME TRADITIONNELLE.....	47
PHOTO 2: TYPE D'ÉQUIPEMENTS MODERNES REÇUS GRÂCE À LA COOPÉRATION LUXEMBOURGEOISE.....	49
PHOTO 3: BRÛLIS DE DÉCHETS DE TANNERIE NON SÉCHÉS.....	63
PHOTO 4: SALINISATION DES SOLS PAR LA FORME TRADITIONNELLE.....	65
PHOTO 5: POLLUTION DU FLEUVE PAR LES DÉPÔTS SAUVAGES DE DÉCHETS DE TANNERIE DANS SON LIT.....	68
PHOTO 6: CONTAMINATION DU SOL PAR LES PRODUITS DE COLORATION.....	69
PHOTO 7: OBSTRUCTION DE LA VUE DU FLEUVE PAR LES DÉPÔTS DE TANNERIE.....	71
PHOTO 8: DÉGRADATION DE LA VOIE ROUTIÈRE PAR LES DÉCHETS DE TANNERIE.....	72
PHOTO 9: UTILISATION DES POINTS DE REJETS DES EAUX USÉES DE TANNERIE PAR LA POPULATION.....	73
PHOTO 10: TANNEUR SANS AUCUN MATÉRIEL DE PROTECTION.....	74

LISTE DES ABRÉVIATIONS ET DES SIGLES

ABE	Agence Béninoise pour l'Environnement
ANPEIE	Association Nigérienne des Professionnels des Études d'Impact sur l'environnement

ANRED	Agence Nationale pour la Récupération et l'Élimination des Déchets
BEEEI	Bureau d'Évaluation Environnementale et des Études d'Impacts sur l'Environnement
BM	Banque mondiale
CITI	Classification Internationale Type par Industrie
CNEDD	Conseil National de l'Environnement pour un Développement Durable
CUN	Communauté Urbaine de Niamey
ÉE	Évaluation Environnementale
ÉES	Évaluation Environnementale Stratégique
ÉIE	Étude d'Impact sur l'Environnement
ErE	Éducation relative à l'Environnement
FAO	Organisation Mondiale pour l'alimentation
Kg	Kilogramme
Km	Kilomètre
Km ²	Kilomètre carré
LCD	Lutte Contre la désertification
LPNE	Loi sur la Politique Nationale de l'Environnement
ME	Ministère de L'Environnement
Méq/l	Milliéquivalent par litre
Mg/l	Milligramme par litre
NEPA	National Environment Policy Act
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONUDI	Organisation des nations Unies pour le Développement Industriel
OPEN	Office de la Promotion de l'Entreprise Nigérienne
PGE	Plan de Gestion Environnementale
PME	Petite et Moyenne Entreprise
RGP/H	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
SEEN	Société d'Exploitation des Eaux du Niger
SNC	Société Nationale des Cuirs et Peaux
SONITAN	Société Nigérienne des Tanneries
SRP	Stratégie de Réduction de la Pauvreté
TAC	Titre Alcalimétrique Complet

AVANT PROPOS

L'Université Senghor a pour objectif de former une élite de gestionnaires aptes à répondre aux besoins de développement du continent africain en général et en particulier des pays de

l'espace francophone. Pour atteindre cet objectif, chaque étudiant, à la fin de la première année de formation effectue un stage de trois mois consécutifs en milieu professionnel à l'extérieur de l'Université.

Le présent mémoire est donc, le fruit de cette mise en situation professionnelle à l'Agence Béninoise pour l'Environnement (Bénin), sous la direction de Monsieur Marcel Ayité Baglo, mais aussi de deux années de riches enseignements au sein de l'Université.

Le choix de notre thème « Contribution de l'Évaluation Environnementale post projet à la gestion durable des agro-industries : Cas de la Tannerie de la corniche de Gamkallé (Niger) » repose sur deux raisons essentielles :

- Notre participation à une étude réalisée au Niger sur la gestion des agro-industries, nous a permis de constater que les unités installées en bordure du fleuve constituaient une menace réelle de dégradation de l'environnement;
- Le développement d'instruments d'aide à la décision représente à l'heure actuelle l'une des priorités du Niger d'où la nécessité de développer dans la gestion quotidienne des outils de protection et de sauvegarde de l'environnement.

C'est donc pour répondre à ces deux préoccupations que nous avons jugé nécessaire d'orienter notre étude sur l'évaluation environnementale post projet des agro-industries qui sont dans leur grande majorité concentrées en bordure du fleuve Niger à Niamey, la capitale.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail nous tenons à remercier :

Monsieur Fernand Texier, recteur de l'Université Senghor et l'ensemble personnel pour la qualité des enseignements reçus et l'ensemble des services quotidiennement obtenus;

Docteur Caroline Gallez, directrice du département environnement pour son soutien, ses conseils et sa parfaite disponibilité durant toutes ces deux années de formation et tout au long de l'élaboration de ce document;

Docteur Marcel Ayité Baglo, Aménagiste à l'administration territoriale du Bénin pour avoir accepté de nous encadrer pendant les trois mois de stage couronnant la première année de formation. Vous avez également malgré un programme surchargé, accepté de lire mon travail et de faire parti de mon jury de soutenance. Je ne saurai avoir les mots suffisants pour vous dire merci

Docteur Boubacar Djibo, chercheur au Groupe d'Études Interdisciplinaires en Géographie et en Environnement Régionale (GEIGER) de l'Université du Québec à Montréal (UQAM Canada), pour avoir accepté de diriger l'encadrement de ce mémoire. Les mots resteront toujours insuffisants pour vous témoigner notre gratitude;

Professeur Jean Pierre Reveret, professeur à l'École des Sciences de la gestion de l'UQAM, Montréal pour avoir accepté de participer au jury de soutenance et d'apporter des remarques importantes pour la version finale du document.

Monsieur Hébert Jean, Chargé de projets Environnement à la Direction Environnement Hydro-Québec, enseignant associé à l'Université Senghor, pour avoir guidé nos réflexions lors de la définition du thème de mémoire

Monsieur Hassane Kimba, Conseiller en environnement du Haut Commissaire au Barrage de Kandadji, pour son soutien moral, sa disponibilité sans faille à fournir la documentation nécessaire et surtout les résultats des différentes analyses effectuées sur les effluents de la tannerie. Merci pour les conseils soutenus pour une meilleure réussite de ce mémoire et de la formation toute entière;

Monsieur Ahmed Al Yassaki, Documentaliste à la bibliothèque de l'Université Senghor, pour sa disponibilité de tous les jours;

Mme Ouméya Shaker Directrice du Centre Informatique de l'Université Senghor et son équipe pour leur franche collaboration qui a permis la maîtrise de l'outil informatique et facilité les recherches documentaires;

A la communauté nigérienne de la dixième promotion. Nous venons de finir deux ans passés loin de nos familles, mais nous avons bénéficié grâce au concours de chaque membre di groupe, une famille en terre égyptienne. Que Dieu consolide les liens de cette famille au-delà de Senghor.

A tous les collègues de la X^{ème} promotion. Une pensée particulière à Fatou Diop et Kadidiatou Cissoko pour une amitié sincère et un amour de sœurs toujours disponibles. Que Dieu bénisse et raffermisse nos liens et les rende éternels;

INTRODUCTION

L'action de l'être humain sur le milieu pour sa survie aggravée par une démographie galopante et un désir d'amélioration de ses conditions de vie a entraîné une interdépendance des États en matière de préservation et de surveillance de l'environnement.

En effet, l'homme a réalisé des progrès indéniables pour son bien être mais au prix d'une dégradation de la biosphère. Il a dépassé les capacités de régulation naturelle des écosystèmes ce qui est contraire au principe 3 de la déclaration de RIO sur l'environnement et le développement selon lequel *«le droit au développement doit être réalisé de façon à satisfaire équitablement les besoins relatifs au développement et à l'environnement des générations présentes et futures.»* Le renversement des tendances actuelles et la promotion de formes viables de développement, prônés par la Conférence de Rio en 1992 ne pourront intervenir que suite à un long processus durant lequel les décideurs publics comme privés devront envisager l'intégration des exigences environnementales non seulement dans les prises de décision mais également dans les activités quotidiennes de leurs structures

Dans ce contexte, l'Évaluation environnementale est devenue aujourd'hui pour beaucoup de praticiens l'outil incontournable du développement Durable l'ÉE désigne *«un processus ou un ensemble d'activités visant à fournir des informations appropriées sur l'environnement afin de faciliter les prises de décision touchant des projets, programmes, plans et politiques de développement s'avère un outil pertinent. En effet, elle permet de prévoir et/ou de mesurer les impacts environnementaux de différentes activités humaines, puis de trouver et de proposer des moyens de les atténuer».*

Cependant si dans les pays développés, l'ÉE constitue un outil dont l'utilisation est très avancée, ce n'est pas le cas dans les pays en développement tel que le Niger, où la pratique est très récente (1997) avec la mise sur pied des institutions qui ont en charge la question de l'ÉE. La plupart des grandes unités agro-industrielles qui constituent la part importante des industries nigériennes, ont précédé la loi cadre sur la gestion de l'environnement au Niger et ce bien avant la publication des directives obligatoires d'ÉE des institutions internationales financières comme la Banque mondiale (BM).

Ces industries constituent dans bien de cas de véritables menaces environnementales.

L'étude présente cinq (5) chapitres:

- Le premier qui présente la problématique, objectifs et la démarche méthodologique de l'étude.
- Le deuxième chapitre traite du cadre théorique, constitué de la définition des concepts clé et de généralités sur les agro-industries.
- Le troisième chapitre présente le cadre législatif, réglementaire et institutionnel de l'évaluation environnementale au Niger.
- Le quatrième chapitre présente l'analyse des impacts environnementaux de la tannerie de Gamkallé.
- et le cinquième chapitre porte sur des réflexions pour une gestion environnementale et sociale de la tannerie.

CHAPITRE I: PROBLÉMATIQUE ET DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Le présent chapitre présente la problématique, les objectifs et la démarche méthodologique de l'étude.

1.1. Problématique et objectifs de l'étude

Les agro-industries en tant que secteur de l'économie, jouent des rôles très divers évoluant au cours du développement.

L'effet multiplicateur qu'exercent les agro-industries dans l'économie du fait de leurs liaisons amont et aval est un important moteur de la croissance tant dans les pays en développement que dans les pays développés. La position des denrées alimentaires dans la chaîne de consommation contribue aussi à rendre les agro-industries particulièrement efficaces pour stimuler la demande dans les secteurs d'amont et d'aval. C'est pourquoi, même lorsqu'elles sont relativement peu perfectionnées et n'ont que des liaisons amont et avales, limitées, les agro-industries peuvent contribuer à ce que l'accroissement de la demande mondiale se traduise par un accroissement de la production. En effet, aux premiers stades du développement, une forte proportion des dépenses est consacrée à l'achat de céréales et autres aliments de base, tandis que les fruits et légumes et autres aliments caractérisés par une plus forte élasticité revenu gagnent du terrain à mesure que progresse le développement.

Malgré leur importante contribution au développement agricole et rural, les agro-industries peuvent produire des effets nuisibles sur l'environnement. En l'absence de précaution, elles peuvent comme toutes les autres industries polluer l'environnement ou comporter des risques divers: rejets de déchets organiques ou dangereux qui polluent les eaux; émission de poussières ou de gaz qui détériorent la qualité de l'air et produisent des substances toxiques; ainsi qu'à l'utilisation de machines dangereuses pouvant générer à des pollutions accidentelles. Les pollutions créées par les agro-industries peuvent être plus ou moins graves, mais il semble que les industries alimentaires utilisent moins d'énergie et émettent moins de CO₂ et de résidus métalliques que la plupart des autres industries. Les premières étapes des opérations de conservation et de transformation comportent relativement peu de risques de pollution; ceux-ci augmentent avec le degré de transformation physique et chimique.

La taille de l'industrie peut être un facteur important, mais non déterminant. En effet, les grandes agro-industries centralisées peuvent être des sources importantes de pollution ponctuelle, mais les petites peuvent également produire des émissions éparses dont les effets s'accumulent dans une région géographique donnée, d'autant plus qu'elles n'ont généralement pas les moyens financiers nécessaires pour utiliser des techniques modernes propres, surtout dans les pays pauvres.

Les atteintes à l'environnement et les dangers qui résultent de la pollution agro-industrielle sont d'autant plus graves et plus immédiatement perçus que ces industries tendent à être concentrées en zone urbaine et périurbaine.

Dans une étude sur les substances polluantes dans les effluents de tannerie, l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel (ONUDI) a résumé les principales constatations scientifiques faites au sujet des effets négatifs sur l'environnement de l'évacuation des effluents de cuir et les résidus provenant de l'évacuation des produits chimiques et des eaux usées, rejetés dans les eaux de surface ou le sol. Ainsi, ils peuvent provoquer une grave pollution de l'eau, voire le blocage et la stagnation des cours d'eau. La forte demande d'oxygène créée par les effluents rejetés directement dans les eaux de surface, peut perturber l'équilibre écologique fragile des eaux.

Parmi « les activités humaines polluantes, les opérations de tannerie attirent beaucoup plus l'attention en Afrique car elles rejettent dans leur grande majorité les résidus de traitement dans l'environnement immédiat sans traitement préalable » (ONUDI, 1997).

Elles « produisent également, un volume considérable de résidus solides : en moyenne, le traitement d'une tonne de peaux brutes produit environ 190 kg de déchets de sciage et d'écharnage lors de la préparation des peaux pour le tannage; 215 kg de rognures et de déchets provenant des peaux tannées et 34 kg de rognures et poussières des peaux tannées, finies, colorées » (FAO, 2004).

Une tonne de peaux brutes entraîne la consommation d'environ 50 m³ d'eau qui contient diverses substances polluantes à la fin du processus. Le tannage produit de volumes considérables d'effluents contaminés par divers composés toxiques notamment l'aluminium, le sulfure de chrome et la soude caustique. En effet, dans la plupart des pays en développement, les effluents de tanneries sont évacués par des égouts vers les eaux de surfaces, à l'intérieur des terres ou pour l'irrigation. Les fortes concentrations en sels et en sulfite d'hydrogène présentes

dans ces eaux affectent leur qualité. Les matières en suspension comme la chaux, les poils et de la chair rendent le plan d'eau trouble, précipitent et font augmenter la turbidité de constituant ainsi un danger pour la faune aquatique. Le chrome du tannage est toxique pour les poissons et autres organismes aquatiques. Quand les eaux usées des tanneries chargées en minéraux sont épandues sur les terres, la productivité des sols est affectée et certaines parcelles peuvent devenir complètement stériles. A cause des infiltrations, les eaux souterraines sont aussi touchées de façon préjudiciable. Les déchets d'effluents de tannerie non traités provoquent dans les égouts des dépôts de carbonate de calcium qui les colmatent

Au delà des impacts écologiques engendrés par la mauvaise gestion des activités de tannage, c'est la santé des populations riveraines qui est menacée, car les sulfures dégagent de mauvaises odeurs qui provoquent des migraines et des nausées (FAO, 2004).

Le Niger n'est pas épargné de cette situation alarmante des tanneries sur l'écosystème qui peut entraîner des nuisances néfastes à l'homme par la contamination des eaux et de l'air.

En effet, la tannerie de Gamkallé, située dans un quartier périphérique de la capitale au bord du fleuve Niger, génère des déchets solides et liquides et constitue ainsi la plus polluante des agro-industries de la corniche L'ensemble des déchets solides (poils, résidus de chair et résidus végétaux) forment des tas énormes dans les alentours de la tannerie. D'importantes odeurs proviennent de la décomposition des déchets solides entassés et non évacués. Les déchets liquides, constitués quant à eux d'eaux usées issues des cuves de tannage sont directement déversés dans le fleuve sans traitement préalable.

Cette tannerie est située à moins de cent mètres de la plus grande zone maraîchère de la capitale et aussi non loin des plages pour baignade des populations riveraines. Les populations dont plus de 50% (SRP Niger, 2002) vivent au dessous du seuil de la pauvreté utilisent également cette eau pour la lessive et la vaisselle et le plus souvent pour la boisson.

Au Niger, la plupart des agro industries en activité, ont été implantée avant la mise en place du processus de l'Évaluations environnementale dans le pays.

Le pays dispose depuis 1998 d'une loi cadre sur la gestion de l'environnement dotée de deux décrets d'application mais dont les textes d'application restent encore en état de projet. Cette insuffisance dans le cadre législatif fait que les agro-industries à l'image de toute l'industrie constituent de véritables menaces pour l'environnement.

Dans ce contexte, la problématique du développement industriel écologiquement viable au Niger se pose en ces termes: Comment intégrer les aspects environnementaux dans les

activités des agro-industries existantes dans le pays, de manière à assurer une gestion compatible aux exigences d'un développement durable?

Pour apporter notre modeste contribution à la réflexion qui vise le développement des mécanismes pour une prise en compte des enjeux environnementaux dans le secteur agro-industriel au Niger, nous nous sommes proposés de faire une évaluation post projet de la tannerie de Gamkallé. Il est question pour nous d'atteindre ce but à travers les **objectifs spécifiques suivants**:

- répertorier et identifier les différentes sources d'impact au niveau de la tannerie;
- identifier les impacts (négatifs et positifs) engendrés par les activités, les produits, les déchets et services de la tannerie et proposer des mesures d'atténuation/bonification des impacts;
- faire une proposition de Plan de Gestion Environnemental (PGE) pouvant permettre une meilleure intégration de la dimension environnementale dans la gestion de la tannerie de Gamkallé et qui servira également d'exemple aux autres agro-industries et futures initiatives de ce genre.

1.2. Démarche méthodologique

Pour atteindre notre objectif, la méthodologie mise en œuvre a consisté, dans un premier temps, en une revue de la littérature, en des entretiens avec les professionnels en évaluation environnementale; Notre connaissance du sujet a par ailleurs été avantageusement complétée par les différents séminaires d'enseignements offerts au département et par les différentes sorties de terrain effectuées durant le stage au Bénin et au Niger.

1.2.1. Revue littéraire

Afin de situer le contexte de notre étude, cette revue littéraire, commencée à la bibliothèque de l'Université Senghor, s'est poursuivie au centre de documentation de l'Agence Béninoise pour l'Environnement (ABE) ainsi que dans des centres de documentation et les organismes œuvrant pour la protection de l'environnement au Niger.

Cette phase a consisté à une recension critique des ouvrages théoriques pour définir le cadre conceptuel et d'analyse ainsi que les principales notions qui s'y rattachent. A cette fin, nous

avons consulté systématiquement plusieurs ouvrages sur les outils et instruments de gestion de l'environnement, notamment ceux en évaluation environnementale, ainsi que des études faites sur les agro-industries de manière générale et les tanneries en particulier.

Cette recherche a donc été réalisée à partir de données recueillies au niveau de la tannerie de Niamey mais surtout grâce à des données secondaires, c'est-à-dire à partir d'informations existantes qui n'ont pas été spécifiquement recueillies pour les faits de la présente étude. L'utilisation de données secondaires comporte nous le savons, de nombreux avantages, dont celui d'éviter des difficultés opérationnelles (temps et argent) reliées à la collecte de données sur le terrain (Gauthier et Turgeon, 1995 ; cités par Cissé, 2005). Mais comme le soulignent ces mêmes auteurs, malgré ses avantages, l'utilisation des données secondaires comportent également des inconvénients ; le principal étant l'écart entre les objectifs de la collecte et les objectifs de l'analyse secondaire.

Pour notre part, cette étape vise uniquement à comprendre les différents enjeux liés à la gestion des agro-industries dans leur rapport avec les ressources environnementales.

En résumé, notre formation académique s'inscrit dans la logique de s'inspirer des expériences positives des autres; afin d'améliorer une situation locale, celle du contexte nigérien. Dans ce cadre, le stage effectué au Bénin, l'expérience internationale acquise par les cours du département et la revue documentaire et les réalités de gestion du tissu agro-industriel du Niger nous ont été très utiles.

1.2.2. Rencontre avec des spécialistes et personnes ressources

La revue bibliographique a été complétée par des rencontres et des entrevues.

D'abord au Bénin où nous avons effectué notre stage de mise en situation professionnelle, puis au Niger où les rencontres avec des personnes travaillant sur les questions environnementales de manière générale et des évaluations environnementales en particulier, nous ont permis de comprendre les problèmes qui entourent la gestion de l'environnement en agro-industries.

Enfin, les échanges fructueux avec des enseignants associés de l'Université Senghor travaillant dans le domaine des évaluations environnementales notamment, ont été des occasions d'échanges fructueux et enrichissants pour nous. Elles nous ont orientés sur un

terrain plus sûr dans le domaine de l'évaluation environnementale d'unités industrielles fonctionnelles et dans la compréhension des enjeux environnementaux qui s'y rattachent.

1.2.3 Visite de terrain

Durant le stage nous avons accompagné des équipes de spécialistes qui nous ont initiés à l'utilisation pratique d'outils de gestion environnementale.

Au Niger, nous avons effectué des visites au niveau d'unités agro-industrielles telles que:

- la Société du Lait du Niger (SOLANI);
- l'Abattoir frigorifique de Niamey;
- la Brasserie du Niger (BRANIGER) et;
- la tannerie de la corniche de Gamkallé à Niamey. Au niveau de cette unité, nous avons effectué des visites de site et rencontre de travail qui nous ont permis entre autres:
 - d'appréhender les techniques d'inventaire des déchets solides utilisées au sein de l'industrie. La visite effectuée à cet effet était au sein d'une équipe d'étudiants de l'Université Abdou Moumouni de Niamey dans le cadre de leurs activités pratiques;
 - d'échanger sur la problématique environnementale de la tannerie avec des acteurs incluant certains responsables de l'unité en question, les agents mais aussi avec la population environnante, notamment des familles des tanneurs qui habitent dans les environs, des exploitants maraîchers, des pêcheurs et des riverains du quartier dont la tannerie porte le nom et qui viennent pour la lessive, la baignade (photos, annexe 4).

Ces visites nous ont permis de récolter des données et de voir les impacts sur l'environnement des activités de nos agro-industries

CHAPITRE II: CADRE THÉORIQUE

Ce chapitre présente d'abord, le contexte global des Évaluations Environnementales et ensuite des généralités sur les agro-industries et les problèmes environnementaux y afférents.

2.1. Évaluation Environnementale (ÉE): Historique et Définitions

2.1.1. Historique

Les origines des préoccupations du public pour l'environnement remontent au XIX^{ème} siècle (Clark, 1994; cité par Cissé, 2005). C'est à cette époque que, les américains exprimaient leurs préoccupations pour la préservation des habitats naturels en adoptant des lois pour protéger des espèces ou des écosystèmes et en créant des réserves et des parcs nationaux.

Malgré ces lois et interventions, on ne se souciait guère des menaces à l'environnement naturel, ce dossier prit de l'importance au cours des années de croissance économique qui suivirent la seconde guerre mondiale. En effet, pour Hamel (1986), la prise de conscience a sans doute été favorisée par la crise énergétique, qui a brutalement souligné l'épuisement rapide de certaines ressources jusque-là considérées inépuisables. Dès lors, le citoyen est devenu plus réceptif au discours des mouvements écologistes, de mieux en mieux organisés et actifs.

Le congrès des États-Unis d'Amérique répondit alors à la problématique de multiples problèmes environnementaux qui affligent le monde contemporain d'après guerre par l'adoption des lois. Mais, ces lois ne prévoyaient aucun processus gouvernemental qui aurait permis de prendre en compte les valeurs environnementales dans une optique multidisciplinaire intégrée à la planification des projets, des programmes, plans et de politiques et au processus de prise de décision (Parent,1998).

Ainsi, sous la pression du public et en vue de corriger cette lacune, le gouvernement des États-Unis adopta en 1969, le *National Environment Policy Act* (NEPA) ou loi sur la politique nationale de l'environnement (LPNE). Cette loi en vigueur dès le premier janvier 1970, établissait un cadre pour l'évaluation des impacts environnementaux. Ainsi dans ce texte législatif que furent employées pour la première fois les expressions : «évaluation des impacts sur l'environnement» et « rapport d'évaluation des impacts». Mais selon Leduc et

Raymond (2000), l'approche n'était pas très rigoureuse et ne s'appuyait pas nécessairement sur des bases scientifiques très élaborées. En effet, on mettait l'accent sur le forum public et les procédures étaient laissées aux promoteurs des projets qui y sont soumis.

On comprend dès lors que le développement des méthodologies et des méthodes ait pris une grande importance. Ainsi, et dès les premières années de la mise en place du processus américain, de nombreuses approches méthodologiques ont vu le jour

Ainsi, la procédure adoptée aux États-Unis a eu une influence déterminante sur l'ensemble des procédures mises en place à travers le monde. Il ressort ainsi que l'intérêt pour l'environnement dans les pays industrialisés, et même depuis quelques temps dans les pays en voie de développement, s'est fait de façon progressive.

Nous pouvons aussi noter à travers tout cela; que l'ÉIE a été adoptée comme une réponse réactive à la dégradation de l'environnement.

2.1.2. Définitions

L'Évaluation Environnementale « regroupe une gamme importante de processus. Mais, les évaluations environnementales (ÉE) se répartissent généralement en deux grandes catégories : l'évaluation environnementale stratégique (ÉES) qui constitue une démarche de prise en compte des impacts environnementaux associés aux politiques, aux plans et aux programmes, et l'évaluation des impacts sur l'environnement (ÉIE) de projets » (André P. et al., 2003)

L'ÉIE peut être définie comme « un *outil prospectif* qui s'intéresse à l'identification et à l'évaluation des effets d'un projet sur l'environnement en général et sur les composantes des milieux naturel et humain en particulier. *L'étude d'impact n'est donc pas une fin en soi, mais un moyen* dont nous disposons pour tenter de prévoir les retombées positives et négatives d'un projet sur le milieu biophysique et sur ses habitants » (M. Raymond et al., 2000). Malgré le fait que les spécialistes aient maintenant accès aux méthodes de plus en plus sophistiquées de prédiction et qu'ils comptent sur une expérience de plus en plus diversifiée, la prévision des impacts restera toujours une entreprise hasardeuse. Il n'est pas évident de prévoir par exemple quelle sera la réaction des populations à l'implantation d'une nouvelle usine dans une banlieue donnée, ni de prédire combien d'hectares de forêt seront détruits suite au déplacement de population qui accompagne la création d'un réservoir.

Par conséquent, l'étude d'impact sur l'environnement fera toujours l'objet de controverse, parce que les conclusions auxquelles elle arrivera référeront aux valeurs que ses auteurs auront voulu privilégier. Pour ces raisons, on retiendra enfin qu'une étude d'impact sur l'environnement ne s'arrête pas une fois que les prévisions sont terminées. Elle doit également déboucher sur des recommandations spécifiques susceptibles de faciliter l'intégration du projet dans son milieu récepteur.

C'est donc un processus qui consiste à définir, à prévoir, à évaluer et à atténuer les répercussions biophysiques, sociaux et autres de projets et d'activités physiques, avant que des décisions et des engagements majeurs ne soient pris (Ibid, cité par K. Banabessey, 2001).

A la lecture des définitions, nous retrouvons à chaque fois des points de convergence : « prévoir » et « atténuer » les impacts de projets sur l'environnement. L'ÉIE ne s'oppose donc pas à la mise en œuvre des activités humaines. Bien au contraire, par la prise en compte de la base du développement qu'est l'environnement, elle inscrit justement le processus dans une optique durable (André P. et al, 2003)

2.1.3. Objectifs

L'évaluation environnementale présente deux objectifs principaux. Le premier consiste à faciliter la prise de décisions optimales et intégrées en tenant compte des considérations environnementales. Le second vise l'atteinte ou le soutien des objectifs fondamentaux que sont la protection de l'environnement et le développement durable (Hébert J., 2006). En clair, la pratique de l'ÉE vise des objectifs essentiellement liés au développement durable, lesquels consistent notamment à :

- préserver les écosystèmes et les aires du patrimoine ;
- éviter toute perte irréversible et inacceptable et la détérioration du capital naturel ;
- veiller à ce que le développement soit adapté aux possibilités et aux capacités des ressources ;
- optimiser l'utilisation, les méthodes de conservation et de gestion des ressources naturelles,
- protéger la santé humaine et le bien être des communautés ;

- développer des valeurs environnementales au sein de communautés et des organisations par l'éducation et l'action, ainsi que la prise en compte de l'opinion publique par la mise en place de processus ouverts et transparents de participation (Hébert Jean, 2006)

2.1.4. Différents types d'impact

Il existe différents types d'impact et ils sont déterminés par le degré d'exactitude ou de certitude avec lequel ils sont appréciés. Lors de l'examen des projets, les impacts souvent analysés sont : les impacts appréhendés ou impacts potentiels, les impacts résiduels et les impacts réels.

2.1.4.1. Impact appréhendé ou potentiel

L'impact appréhendé concerne les éléments spécifiques de la zone d'étude (colonies d'oiseaux, site archéologique, pépinière, etc.). Il établit la probabilité qu'à un élément de l'environnement d'être modifié suite à l'implantation d'un projet et à l'application des mesures d'atténuations courantes et particulières (Leduc et Raymond, 2000).

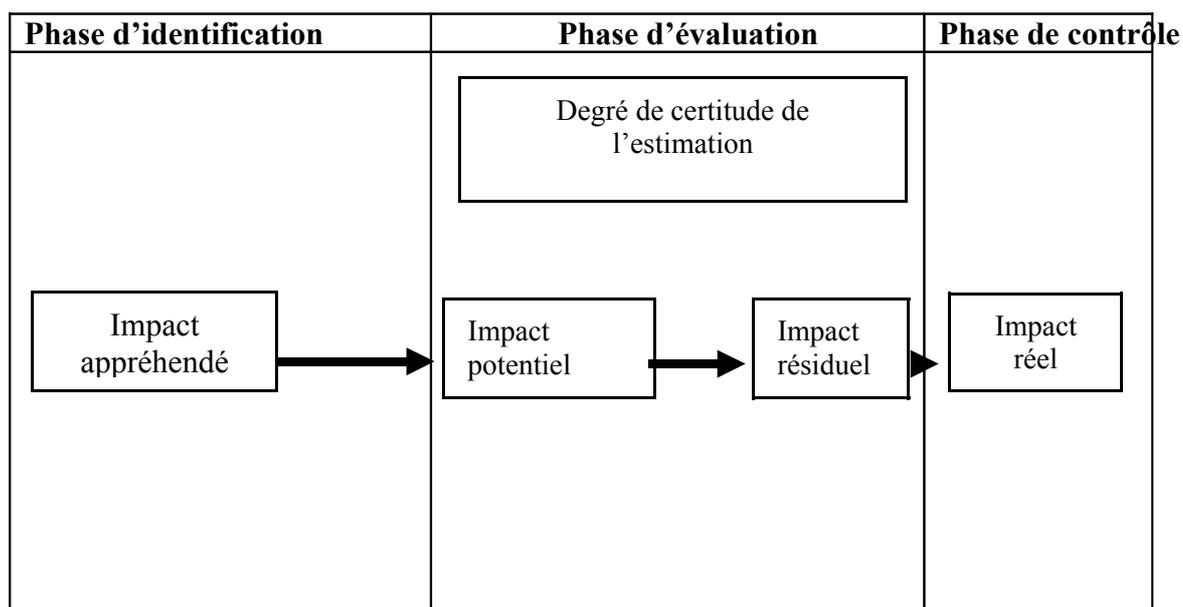
2.1.4.2 Impact résiduel

L'impact résiduel est l'impact qui persiste après la mise en place des mesures d'atténuation courantes et particulières (Leduc et Raymond, 2000).

2.1.4.3 Impact réel

L'impact réel réfère à l'effet sur l'environnement tel qu'établi par l'observation sur le terrain. Cet impact est perçu après le suivi environnemental et permet de réviser à la hausse ou à la baisse de l'importance des impacts déclarés. Il permet aussi d'établir l'efficacité des mesures d'atténuation envisagées pour déterminer les impacts résiduels (Leduc et Raymond, 2000).

Ces différents impacts et leurs phases d'évolution sont illustrés par la figure 1

Figure 1: types d'impacts et leurs phases d'évolution

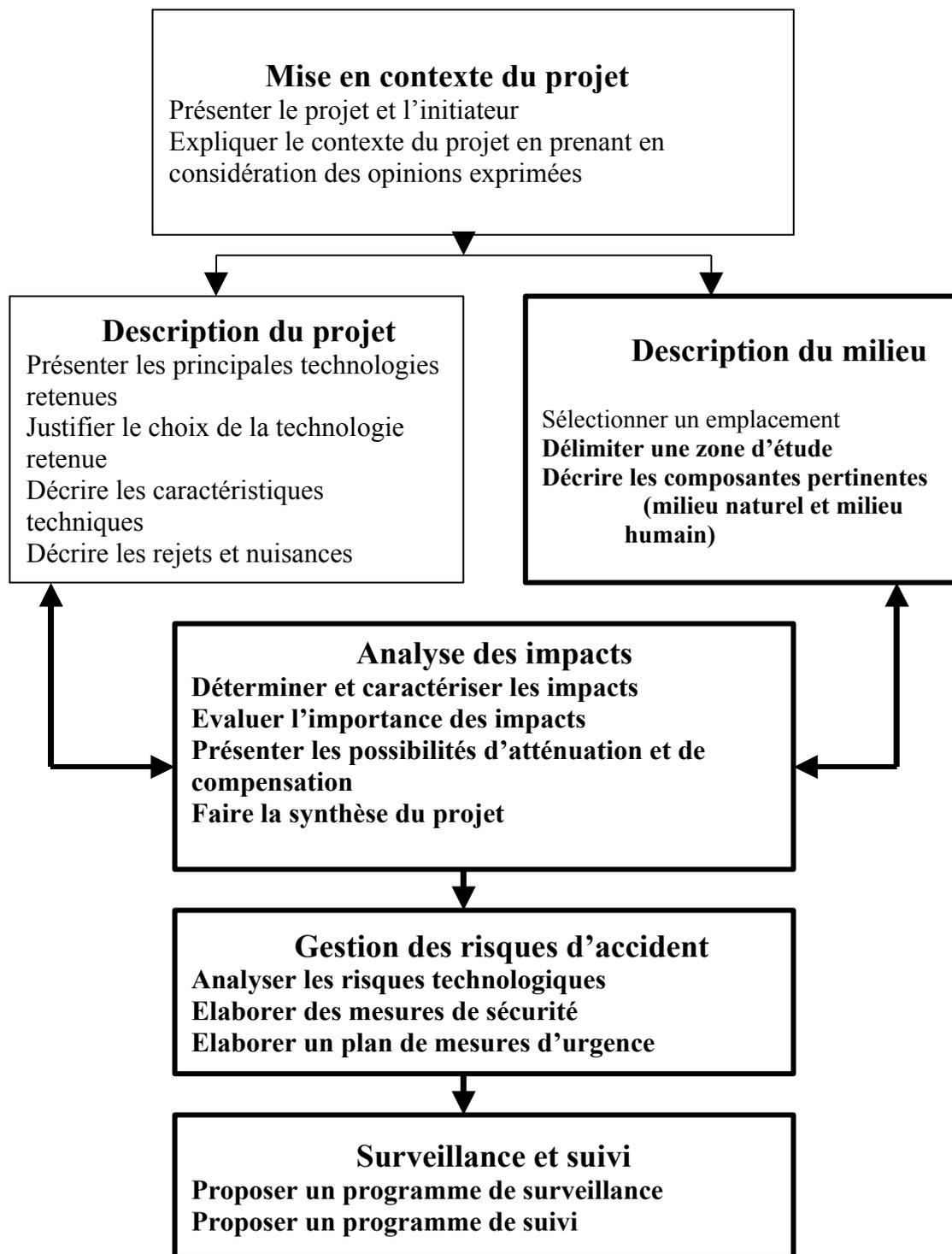
Source: Leduc et Raymond, 2000

2.1.5 Analyse des impacts sur l'environnement

L'évaluation des impacts liés à un projet, est basée sur la définition d'une méthode. La méthode désigne une démarche scientifique ; c'est l'énoncé des étapes à suivre, dans un certain ordre pour atteindre un but donné. Il s'agit donc d'un ensemble de principes, de règles, de techniques et étapes permettant l'atteinte de résultats dans le cadre d'une démarche bien spécifique (Simos, 1990 ; cités par Cissé, 2005). Vers la fin des années 1960, plusieurs méthodes dites classiques ou pionnières ont été mises au point. Mais aujourd'hui les méthodes récentes de superposition cartographique, de modélisation et de système d'information géographique permettent d'améliorer les capacités de travail et la rigueur méthodologique des méthodes pionnières (Ibid, cité par K. Banabessey, 2001).

Dans le cadre des projets industriels, la figure 2 de la page 16, illustre la démarche type d'élaboration de l'étude d'impacts.

Figure 2: Démarche d'élaboration de l'étude d'impact



Source: Ministère de l'Environnement du Québec (MENV), avril, 2000

Cette figure nous décrit les différentes étapes de réalisation d'une EIE. Elle débute par une mise en contexte du projet et termine par la mise en place de programme de suivi et surveillance. Ce qui manque dans ce processus est l'implication des populations locales qui est devenu aujourd'hui un élément indispensable dans la réalisation des EIE pour garantir leur succès. Dans le cadre de notre évaluation ex post nous n'utiliserons pas toutes ces étapes du processus mais seulement celles en gras.

2.1.5.1 Méthodes d'identification des impacts

L'identification tant des impacts positifs que des impacts négatifs attribuables à la réalisation d'un projet est basée sur l'analyse des effets résultants des interactions entre le milieu touché et les équipements à implanter ou les activités à réaliser. Cette analyse permet de mettre en relation les sources d'impacts associées au projet et les composantes environnementales des différents milieux susceptibles d'être affectées.

Les sources d'impacts liées au projet se définissent comme l'ensemble des activités prévues lors des phases de construction, d'exploitation, d'entretien et de fermeture de projet. D'autres outils tels que les listes de contrôle sont également utilisés pour l'identification des impacts.

En période de construction d'un projet, ces activités comprennent : l'aménagement des chemins d'accès, l'aménagement des installations de chantier, le transport et la circulation associés aux déplacements de la main d'œuvre, la machinerie et les matériaux de construction, l'exploitation des aires d'extraction, la disposition des matériaux de déblais, la construction et l'aménagement des équipements et ouvrages connexes, la disposition des déchets, la création d'emploi les achats de biens et services, les expropriations, etc.

En phase de construction et d'entretien du projet, les sources d'impacts sont liées à : la présence des équipements (barrage, ligne, réservoir, usine, infrastructure, etc.), l'opération des équipements (rejets à l'atmosphère, rejets d'eaux usées, achat de biens et services, etc.), la gestion des déchets et de matières dangereuses, les travaux d'entretien (routes, machines, etc.) et éventuellement à la réfection des équipements au cours de leur vie utile, les emplois permanents, les achats de biens et services, etc.

Les composantes du milieu biophysiques et humain susceptibles d'être affectées par le projet correspondent pour leur part aux éléments sensibles de la zone d'étude, c'est-à-dire à ceux susceptibles d'être modifiés de façon significative par les composantes ou les activités reliées au projet comme : la qualité de l'eau, la végétation, la faune terrestre et aquatique, les habitats fauniques, les activités récréatives, le patrimoine archéologique et culturel, le paysage, les activités économiques (K. Banabessey, 2001).

2.1.5.2 Méthodes d'évaluation de l'importance de l'impact

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation de l'importance des impacts. Parmi elles, on peut citer la méthode lignes et poste de Hydro Québec, la méthode de la Banque Mondiale (SNC-LAVALIN Environnement, 2000), etc. le choix d'une méthode particulière d'évaluation d'impact dépend du type de projet à l'étude, des ressources disponibles et de l'expérience acquise par les évaluateurs des différentes méthodes (Leduc et Raymond, 2000). Toutes ces méthodes utilisent une approche méthodologique basée sur la détermination de l'**intensité**, de l'**étendue** et de la **durée** de l'impact appréhendé que celui-ci soit positif ou négatif. Ces trois qualificatifs sont agrégés en un indicateur synthèse, l'importance de l'impact, qui permet de porter un jugement global sur les effets anticipés pour une composante, suite à une intervention sur le milieu.

La figure 3, présente schématiquement un exemple du processus type menant à l'évaluation de l'importance de l'impact.

2.1.5.2.1 L'intensité de l'impact

L'intensité de l'impact exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Elle intègre la valeur de la composante tant pour ce qui est de sa valeur écosystémique que de sa valeur socio-économique. Elle tient également compte de l'ampleur des modifications apportées aux caractéristiques structurales et fonctionnelles de cette composante.

En résumé, l'intensité de l'impact tient compte de la sensibilité du milieu et de la force de l'impact.

La valeur écosystémique exprime l'importance d'une composante en fonction de son intérêt pour l'écosystème où elle se trouve et de ses qualités (dynamique et potentialité). Elle fait appel au jugement des spécialistes suite à une analyse systématique des composantes du milieu.

La valeur sociale exprime l'importance relative attribuée par le public, l'autorité législative ou réglementaire à une composante environnementale donnée. Elle indique le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'une composante.

La valeur donnée à la composante intègre à la fois la valeur écosystémique et la valeur socio-économique en retenant la plus grande d'entre elles (SNC-LAVALIN Environnement, 2000).

Le degré de perturbation d'une composante définit l'ampleur des modifications qui affecteront cette composante à l'étude compte tenu de sa sensibilité par rapport à l'aménagement proposé. Il est jugé élevé, moyen, faible, indéterminé.

2.1.5.2.2 Etendue de l'impact

L'étendue de l'impact exprime la portée ou le rayonnement spatial des effets générés par une intervention sur le milieu. Cette notion réfère soit à une distance ou à une surface sur lesquelles seront ressenties les modifications subies par une composante ou encore à la proportion d'une population qui sera touchée par ces modifications.

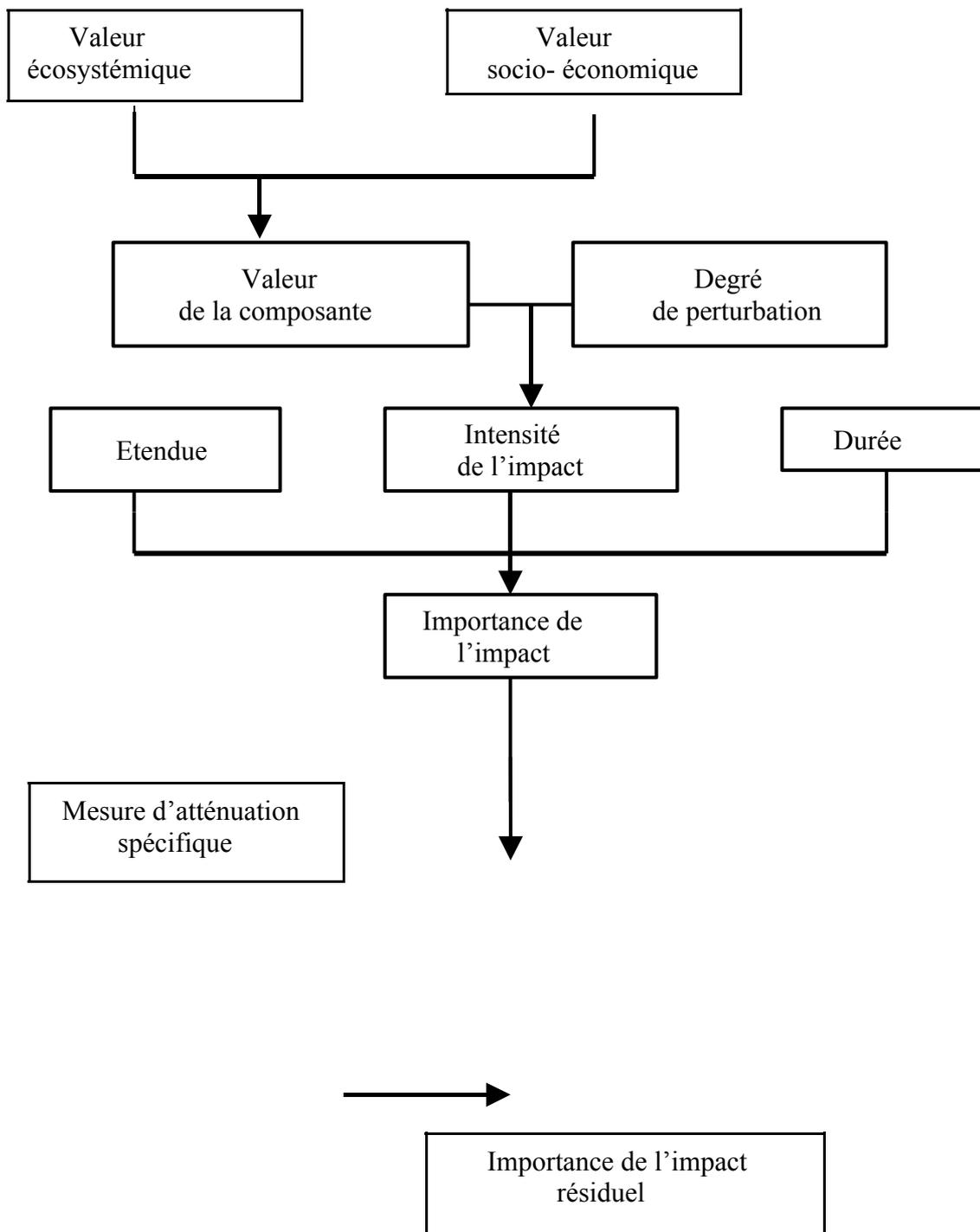
Les trois niveaux retenus pour parler de l'étendue d'un impact sont : étendue régionale, étendue locale, étendue ponctuelle.

2.1.5.2.3 Durée de l'impact

La durée de l'impact précise sa dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante. Cette notion n'est pas nécessairement égale à la période de temps pendant laquelle s'exerce la source directe d'impact et doit prendre en compte la fréquence lorsque l'impact est intermittent. La durée peut être longue moyenne ou courte.

Ainsi l'importance de l'impact est l'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'impact affectant une composante touchée par le rejet. Cette analyse doit prendre en compte le niveau d'incertitude qui affecte l'évaluation et la probabilité que l'impact se produise. Un tableau représentant la grille de détermination de l'importance de l'impact se trouve en annexe tableaux. Celle-ci distingue cinq niveaux d'importance variant de très fort à très faible.

Figure 3: Processus type d'évaluation des impacts



Source: André P. et al. , 1999

Dans la pratique, l'évaluation des impacts appréhendés est représentée dans une fiche d'impact qui est un instrument d'identification et le support de l'information. Il existe une grande variété de modèles de fiche d'impact.

L'importance relative de chacun des impacts est évaluée en tenant compte des mesures d'atténuation ou de compensation générales intégrées au projet.

Ainsi, la démarche méthodologique d'évaluation des impacts sur l'environnement se résume en trois phases essentielles :

- L'identification des interactions entre les activités du projet et les éléments de l'environnement ;
- L'estimation des modifications résultantes et ;
- L'évaluation proprement dite qui aboutit à des mesures d'atténuation

2.1.6 Atténuation des Impacts

L'atténuation des impacts vise la meilleure intégration possible du projet au milieu. A cet égard, l'étude précise les actions, les ouvrages, les correctifs ou les ajouts prévus aux différentes phases de réalisation, pour éliminer les impacts négatifs associés aux choix ou pour réduire leur intensité. L'ÉE doit présenter une évaluation de l'efficacité des mesures d'atténuation proposées et fournit une estimation de leurs coûts (Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 1997).

Les mesures d'atténuation suivantes peuvent par exemples être considérées:

- Les modalités et mesures de protection des sols, des eaux de surfaces et souterraines, de l'atmosphère, de la flore, de la faune et leur habitats;
- L'intégration visuelle des installations et installations;
- Le choix des itinéraires pour le transport des matières premières et des horaires de transport (heure de pointe, hygiène, sécurité, etc.)

Dans le cas échéant, l'étude présente des mesures envisagées pour favoriser ou maximiser les impacts positifs comme, par exemple l'ajout d'aménagements ou d'équipement d'amélioration des aspects paysagers et esthétiques, l'engagement de la main d'œuvre locale (Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, 1997).

2.1.7. Analyse des risques d'accidents technologiques majeurs

L'industrialisation a contribué à l'amélioration des conditions de vie notamment par l'utilisation et la fabrication de produits chimiques. Ces produits chimiques peuvent présenter un risque pour la population ou l'environnement (Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 1997). Pour mieux gérer ce risque, il importe de le connaître et de le comprendre. La connaissance du risque permet l'intégration de l'aspect sécurité dans la conception du projet et sa considération lors de l'exploitation.

Cette analyse peut être qualitative ou quantitative :

2.1.7.1. Analyse qualitative

Elle permet d'identifier les dangers et les accidents potentiels et d'évaluer qualitativement les conséquences, les fréquences et les risques.

2.1.7.2. Analyse quantitative

Cette analyse est une expression mathématique qui combine l'importance des conséquences d'un événement indésirable pour la population, les structures, l'environnement et la fréquence de réalisation de cet événement. Elle permet de quantifier et d'analyser les conséquences, les fréquences et les risques. Elle se déroule en cinq étapes illustrées par la figure 4 :

- **Identification des dangers et des scénarios d'accident** : elle permet de recueillir l'information relative au projet à l'étude et au milieu dans lequel il sera situé. Les dangers sont liés aux matières dangereuses nécessaires au projet, aux procédés et aux équipements ainsi qu'à la localisation géographique du projet. Cette identification fait appel aux méthodes qualitatives.
- **Estimation des conséquences liées aux scénarios** : elle permet d'établir et de quantifier les impacts de ces événements sur les éléments de l'environnement.
- **Estimation des fréquences** : elle permet d'établir la possibilité qu'un accident se produise et la possibilité que les éléments sensibles du milieu soient affectés par les conséquences découlant de cet accident. On établit à cet effet, la fréquence

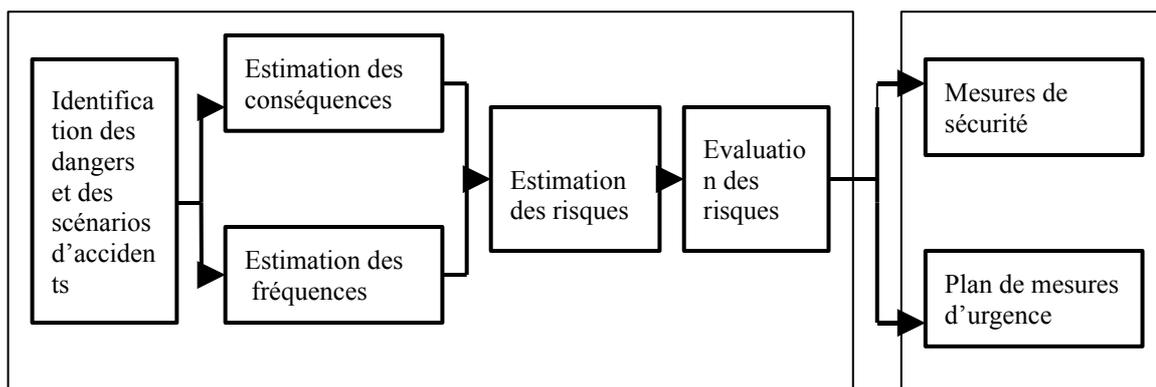
d'occurrence de l'évènement accidentel et ensuite on voit si les éléments sensibles du milieu peuvent ou non être touchés par les conséquences de l'accident.

- **Le risque** associé à une installation est l'effet combiné d'une fréquence d'occurrence d'un évènement et les conséquences estimées de l'évènement.
- **L'évaluation des risques** représente l'étape où le jugement s'ajoute aux résultats de l'estimation des risques dans le processus de prise de décision.

Figure 4: Analyse quantitative et la gestion des risques technologiques

mesure de risques

mesure de gestion



Source: Ministère de l'Environnement et de la Faune Québec 1997

Dans le cadre de l'évaluation environnementale des projets, l'analyse de risques d'accidents technologiques majeurs permet d'intégrer l'aspect de la sécurité dans la prise de décision.

Plusieurs méthodes existent pour évaluer l'importance des impacts ; mais quelque soit la méthode utilisée, l'objectif recherché est toujours le même c'est-à-dire celui de minimiser les impacts négatifs et de bonifier les impacts positifs.

Nous utiliserons dans ce mémoire des résultats d'une étude d'impact d'une tannerie en exploitation (qui n'a pas bénéficié d'une étude avant projet) pour proposer un Plan de gestion environnemental utilisable pour les autres unités du secteur agro-industriel.

2.1.8. Programme de surveillance et de suivi

L'ÉE définit les activités de surveillance et de suivi proposées pour la zone du projet et présente les grandes lignes des programmes à mettre en place durant les phases de construction et d'exploitation du projet.

La surveillance environnementale s'effectue à la phase de construction bien qu'elle puisse se poursuivre durant l'exploitation. Elle a pour but de s'assurer du respect des mesures environnementales envisagées dans l'étude d'impact, incluant les mesures d'atténuation, des conditions et exigences fixées dans les lois et règlements du pays.

De manière plus précise le programme de surveillance décrit les moyens et les mécanismes proposés pour l'initiateur pour assurer le respect des exigences légales et environnementales et le bon fonctionnement des équipements et des installations. Il peut permettre lorsque requis, de réorienter la poursuite des travaux et d'améliorer éventuellement le déroulement de la construction (Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 1997).

Quant au **suivi environnemental**, il constitue une démarche scientifique pour poursuivre l'évolution de certaines composantes des milieux naturel et humain affectées par la réalisation du projet. Il permet de vérifier la justesse des prévisions et des évaluations de certains impacts, et l'efficacité de certaines mesures d'atténuation et, le cas échéant, des mesures de compensation. Il peut aussi aider l'initiateur à réagir rapidement à la défaillance d'une mesure d'atténuation ou de compensation ou toute autre nouvelle perturbation du milieu, par la mise en place de mesures plus appropriées ou de nouvelles mesures pour atténuer ou compenser les impacts non prévus dans l'étude (Réseau d'Expertise E7 pour l'Environnement Global, 2003).

L'ÉE décrit les moyens proposés pour communiquer les résultats des programmes de surveillance et de suivi. Cette communication peut se faire par:

- la production de rapports périodiques et leur transmission à l'institution responsable des ÉE ;
- la formation d'un comité de suivi composé des représentants du milieu, des institutions en charges des ÉE.

L'étude doit préciser un calendrier de réalisation des programmes de surveillance et de suivi (Ministère de l'Environnement et de la Faune, Québec, 1997).

2.1.9. Participation du public et des parties prenantes

La participation du public incluant les parties prenantes est maintenant reconnue comme un élément essentiel du processus d'EIE. En effet, elle permet de prendre des décisions plus adaptées et consensuelles.

Le public est une source importante de connaissances locales et traditionnelles sur la zone d'étude du projet et ses impacts environnementaux potentiels.

La viabilité d'un projet s'améliore dans la mesure où les points de vue des parties prenantes sont pris en compte et intégrés au processus d'EIE, ce qui fait que les projets ont plus de chance de réussir.

La participation du public et des parties prenantes est particulièrement importante à l'étape du cadrage ainsi qu'à celle de l'évaluation et de la détermination des mesures d'atténuation des impacts. Lors du cadrage, la participation du public permet de s'assurer qu'on a bien cerné tous les enjeux importants et recueilli les informations locales touchant le projet.

La participation du public est particulièrement importante pour saisir la nature de l'étendue des impacts socio-économiques potentiels. Durant l'évaluation des impacts, la participation du public peut aider à éviter les préjugés et révéler les valeurs et les préférences locales.

Enfin le public peut contribuer à définir les mesures d'atténuation qui entreront dans la conception et la mise en œuvre de la solution retenue.

De manière générale, la participation du public doit se faire durant tout le processus de l'ÉE (Réseau d'Expertise E7 pour l'Environnement Global, 2003).

2.2. Généralités sur les agro-industries

2.2.1. Définitions

Par **agro-industrie**, on entend généralement la partie du secteur manufacturier qui transforme les matières premières et les demi-produits provenant du secteur agricole au sens large, c'est-à-dire y compris la foresterie et la pêche. Elle a pour but d'une part de conserver les matières brutes et de les affiner, d'autre part, d'en extraire les substances présentant un intérêt particulier et de les enrichir (FAO, 1997).

Les agro-industries sont extrêmement variées, depuis les activités de récolte ou destinées à assurer la conservation des produits par des méthodes les plus simples (telles que le séchage au soleil) jusqu'à la production d'articles très élaborés au moyen de méthodes modernes à fortes intensité de capital comme les textiles, la pâte et le papier.

2.2.2. Typologie des agro-industries

Une grande partie de la production agricole subit une transformation plus ou moins poussée entre la récolte et l'utilisation finale. Les industries utilisant comme matières premières des produits de l'agriculture, de la pêche ou des forêts sont extrêmement variées, depuis les activités étroitement liées à la récolte ou destinées à assurer la conservation des produits par des méthodes les plus simples (telles que le séchage au soleil) jusqu'à la production d'articles très élaborés au moyen de méthodes modernes à forte intensité de capital comme les textiles, la pâte et le papier.

Les industries alimentaires sont beaucoup plus homogènes et faciles à classer que les autres, leurs produits ayant la même utilisation finale. La plupart des techniques de conservation sont utilisées de façon pratiquement identique pour une grande diversité de denrées périssables: fruits, légumes, lait, viande ou poisson. Pour les denrées les plus périssables, la transformation vise surtout à assurer la conservation (RERAT A., 1994).

Au contraire, les produits des industries non alimentaires ont toute sorte d'utilisation finale. Presque tous nécessitent une ouvraison très poussée qui, le plus souvent, se fait en plusieurs étapes intermédiaires et donne lieu à divers demi-produits avant d'aboutir au produit final. Comme la valeur ajoutée augmente à chaque stade, la proportion du coût total que représente la matière première diminue tout au long de la filière. Un autre caractère distinctif des agro-industries non alimentaires est que la plupart utilisent aujourd'hui de plus en plus les produits synthétiques et artificiels (en particulier les fibres) parallèlement aux matières premières naturelles.

On peut aussi classer les agro-industries en industries d'amont et d'aval. Les industries d'amont procèdent à la première transformation des produits agricoles. Ce sont par exemple les rizeries et les minoteries, les tanneries, les usines d'égrenage du coton, les huileries, les scieries et les conserveries de poisson. Celles d'aval transforment les produits

intermédiaires ainsi obtenus en produit fini: pain, biscuits et pâtes alimentaires, fils et tissus, vêtements et chaussures papier et articles en caoutchouc.

Quant aux systèmes de production, ils peuvent aller de l'artisanat le plus rudimentaire à l'organisation industrielle la plus moderne. Par exemple, dans certains pays en développement, le même tissu peut être produit par des artisans travaillant chez eux sur des métiers à main ou par de grandes fabriques de textile utilisant des machines perfectionnées et des systèmes d'organisation complexes et produisant toute une gamme de produits industriels pour le marché intérieur et pour l'exportation. Seul le deuxième exemple présente vraiment des caractéristiques industrielles, si bien qu'on ne peut pas définir les agro-industries uniquement sur la base des marchandises produites.

Il est de plus en plus difficile de délimiter précisément le secteur agro-industriel: l'innovation et le progrès technologique obligent à élargir la gamme de ce qui peut être considéré comme des intrants agro-industriels pour y inclure des produits synthétiques et des produits issus des biotechnologies. Ainsi, l'agro-industrie continue à transformer les produits primaires de l'agriculture, mais elle utilise aussi comme matières premières des produits industriels très perfectionnés qui souvent sont l'aboutissement de gros investissements dans la recherche, la technologie et l'innovation. A cette complexité croissante des intrants fait pendant un élargissement de la gamme des procédés de fabrication, caractérisés par des transformations physiques et chimiques visant à ouvrir de nouveaux créneaux pour la production primaire en l'adaptant aux utilisations finales.

Toutes ces raisons: « complexité croissante des intrants, impact de l'innovation et des nouvelles technologies, perfectionnement et diversification des procédés de transformation font qu'il est de plus en plus difficile d'établir une nette distinction entre les industries proprement dites et ce que l'on peut considérer comme des agro-industries » (ONU, 1997).

Selon la Classification Internationale Type, par Industrie de toutes les branches d'activité économique (CITI) de l'ONU, les agro-industries peuvent se classer dans de nombreux secteurs des industries manufacturières, à savoir:

- fabrication d'aliments, de boissons et de tabac;
- textiles, vêtements et industries du cuir;
- transformation du bois et produits du bois (y compris meubles);

- fabrication de papier et produits en papier, impression et édition;
- fabrication de produits en caoutchouc (ONUUDI, 1997).

2.2.3. Problèmes environnementaux et mesures de protection des agro-industries

De manière générale, l'agro-industrie, qui peut renforcer la demande de certaines matières premières et influencer les formes et techniques d'exploitation des sols, est susceptible d'induire sur l'environnement les effets énumérés ci-après:

Il s'agit notamment de problèmes liés à une exploitation plus systématique et plus intensive des ressources, à savoir la dégradation de la fertilité des sols, les phénomènes d'érosion et de sédimentation, les problèmes de désertification et d'irrigation (salinisation des sols et de l'eau, variation du niveau des nappes et pollution de l'eau), qui entraînent par contrecoup une baisse de la productivité. D'une façon générale, les problèmes de fertilité, de désertification et de salinisation se font le plus sentir dans les pays où la pression de la population sur les terres est la plus forte. Ici, l'expansion des activités agricoles s'opère surtout dans les zones marginales, entraînant une exploitation intensive de ressources également marginales.

Les efforts les plus prometteurs consistent à déployer des mesures de conservation des sols: réduire l'intensité de l'exploitation, mettre en place des programmes de préparation minimum et de conservation des sols (cultures suivant les courbes de niveau, en terrasses, en bandes, extension de la jachère sèche et de la jachère verte), à lutter contre l'érosion éolienne et pluviale et à améliorer la rotation des cultures. Il conviendra donc de vérifier à quel point ces mesures devraient accompagner l'implantation d'activités agro-alimentaires, voire la remplacer.

Dans le secteur agro-industriel, les considérations essentielles demeurent le contexte économique et social existant et les modifications qu'on entend y apporter. Le maintien et la promotion des productions de subsistance de même que des activités agro-industrielles ne s'accompagnant d'aucune limitation de la subsistance sont les mots clés à cet égard.

La transformation des matières brutes a des répercussions sur l'air (émissions de poussières et odeurs), sur les eaux (quantités disponibles et eaux usées), sur les sources d'énergie primaires (surtout le bois) et les sols.

Les effets de l'agro-industrie sur l'environnement sont à considérer dans l'espace comme dans le temps, en tenant compte des ressources exploitées et de la main d'œuvre nécessaire.

L'appréciation directe et indirecte du domaine des agro-industries se fonde donc plus précisément sur les critères suivants:

- Effets sur le personnel employé;
- Effets sur les personnes habitant dans le voisinage de l'entreprise;
- Altération de l'environnement par les émissions produites;
- Changements produits sur l'environnement (exemple modifications du niveau de l'eau ou augmentation des besoins en énergie).

Partant de ces critères, l'appréciation finale, les effets directs et indirects d'une telle entreprise, à court, moyen et long terme, résultera de la comparaison avec d'autres mesures de projet possibles et de la considération des coûts économiques, écologiques et sociaux induits.

En ce qui concerne les effets sur la santé, une telle appréciation « se heurte au problème de l'absence de seuils maxima admissibles à l'échelle nationale pour des substances données. La question est encore plus ardue en cas d'émission simultanée de différentes substances pouvant augmenter de virulence par effet de synergie. Les publications d'organisations internationales telles que l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme son Catalogue des Normes anti-pollution peuvent fournir ici un premier point de repère » (FAO, 1997).

2.2.4. Incidences économiques

La majeure partie des emplois offerts par les différentes agro-industries ne requiert qu'un faible niveau de qualification ; en règle générale, les femmes forment la plus grande partie des employés. En revanche, la part de la main-d'œuvre masculine augmente avec le degré de mécanisation des postes de travail. Avec le recours aux machines, les opérations sont isolées les unes des autres, le travail devient plus monotone et les risques d'accident augmentent. Il conviendra d'examiner dans quelle mesure l'emploi de femmes n'a pas de

répercussions sur les cultures vivrières des ménages. Du point de vue économique, les postes de travail sont fréquemment défavorables et il arrive que l'incommodation par la poussière, l'humidité, les odeurs et le bruit atteigne des proportions pouvant mettre en cause la santé et représenter un réel danger, notamment pour les femmes. Compte tenu de la différenciation des postes de travail en fonction des sexes, il serait bon de prévoir des programmes de qualification et d'initiation, qui tiennent également compte du cas particulier des femmes. Ces programmes devraient englober l'ensemble des méthodes de production et prendre en considération la situation familiale des employées féminines (FAO, 2004).

2.2.5. Exemples d'agro-industries et leurs impacts environnementaux

Comme nous l'avons souligné dans la partie définition des concepts, le secteur agro-industriel est marqué par une forte dominance des agro-alimentaires (transformant des produits animaux et végétaux); nous prenons donc ici des cas :

- Agro-alimentaires utilisant les produits animaux (laiterie) ;
- Agro-alimentaires utilisant les produits végétaux (huilerie)
- D'agro-industrie non alimentaire (la tannerie).

2.2.5.1. Laiterie

Le lait et les produits laitiers offrant des conditions favorables au développement de micro-organismes, les précautions d'hygiène sont relativement strictes pour ce type de produits. Ceci explique l'emploi de produits de nettoyage agressifs. Selon « la concentration de ces nettoyants dans les rejets, ils peuvent mettre en danger la qualité des eaux de surface et influencer la microflore et la microfaune. Comme mesure préventive, il est recommandé d'employer des nettoyants biodégradables et de les doser avec modération. Ceux-ci pourront être dilués dans des récipients empilés (RERAT A., 1994).

Par ailleurs, il ne faut pas oublier les traces de lait contenues dans les eaux de lavage et de rinçage, qui constituent une source de pollution organique.

2.2.5.2. Huilerie

Dans les P.M.E., l'extraction de l'huile s'effectue uniquement par pressage, tandis que l'extraction au solvant est réservée aux grandes entreprises. Dans le but d'améliorer le rendement, les fruits sont chauffés directement ou au moyen de vapeur ou d'eau chaude. Ces opérations produisent des vapeurs et des eaux chargées d'huile. L'énergie est souvent fournie par combustion de bois. Ceci peut mener à une exploitation abusive des ressources forestières.

Les émissions de vapeur concernent en premier lieu le personnel servant et doivent donc être captées directement sur le lieu de leur production. Pour ce qui est de la réduction des charges polluantes dans les eaux usées, les méthodes citées précédemment conviennent ici aussi, à savoir l'optimisation des techniques de procédé, l'utilisation de séparateurs plus efficaces et le traitement des eaux par lagunage aéré. L'emploi de bois et autres combustibles commerciaux peut être limité par utilisation des résidus des processus de transformation et par optimisation de la consommation d'énergie des installations.

2.2.5.3. Secteur des tanneries

Cette filière comprend, en amont, les collecteurs et négociants de cuirs et de peaux brutes qui s'approvisionnent directement auprès des abattoirs nationaux ou étrangers. Ils distribuent ces peaux aux tanneurs et mégissiers qui réalisent la transformation de la peau « verte » en un cuir fini.

La transformation des peaux en cuir est à l'origine de nombreuses sources de pollution. Le tannage se fait en grande partie en phase aqueuse. Les nombreux rinçages, exigés pour évacuer les éléments indésirables de la peau, nécessitent de grandes quantités. Ces eaux sont chargées principalement de protéines solubles et de produits chimiques mis en œuvre susceptibles d'être toxiques et polluants.

Les déchets solides sont constitués des poils, carnasses, rognures et refontes. Ils risquent de polluer les eaux et d'être à l'origine d'odeurs nauséabondes s'ils se décomposent sous leur forme solide (ANRED, France, 1988).

Les émanations gazeuses proviennent essentiellement des solvants et de l'hydrogène sulfuré (utilisation de sulfure de sodium).

Actuellement différentes techniques sont proposées pour réduire l'impact des tanneries et des mégisseries sur leur environnement. Ces techniques concernent à la fois :

- des matériels de traitement plus performants ;
- des produits chimiques moins nocifs et plus performants
- avec de meilleurs épaissements des bains ;
- des procédés conduisant à rejeter moins de pollution;
- des procédés permettant de mieux valoriser les déchets éliminés aux différents stades de fabrication.

Mais, si ces techniques sont facilement applicables pour les grandes industries, les petites tanneries ont généralement du mal à s'équiper à cause de moyens limités et continuent de rejeter des éléments solides, liquides et gazeux dans la nature.

En Afrique, au delà des problèmes environnementaux plusieurs contraintes majeures constituent un handicap au développement durable de la filière cuirs et peaux.

La mauvaise qualité des cuirs et peaux africains est un problème réel lié au système d'élevage, à l'abattage des animaux et à leur impact sur la qualité des cuirs et peaux et du cuir préparé.

En effet, « la qualité des cuirs et des peaux des animaux, est généralement faible en raison de la mauvaise nutrition, de la mise à la réforme des animaux à un âge avancé et des dommages causés par le marquage, les égratignures, les coups de corne et les morsures de tiques » (FAO, 2004).

Les défauts présents sur les cuirs et peaux bruts nuisent aux fins de la commercialisation intérieure, mais aussi à l'exportation car ils subsistent durant toutes les opérations de tannage, et influencent négativement la production et la commercialisation des matériels semi transformés et donc un impact économique sérieux.

De ce fait, des stratégies de développement de l'élevage à long terme seront nécessaires pour améliorer la nutrition et la gestion des maladies et pour promouvoir la sensibilisation aux avantages de la mise à la réforme des animaux à un âge optimal et aux graves dommages que cause le marquage à des parties précieuses du cuir. Le marquage est normalement pratiqué pour établir l'identité ethnique et pour protéger les animaux contre le vol. Un programme de vulgarisation d'une grande envergure pourrait être nécessaire pour

convaincre les agriculteurs à abandonner cette pratique ou à marquer des parties moins intéressantes de la peau comme les oreilles.

Pour conclure ce chapitre, nous dirons qu'à la vue des impacts environnementaux, économiques et sociaux des agro-industries, des mesures de gestion durable doivent être partout rigoureusement appliquées et suivies pour protéger nos Ressources naturelles et permettre un développement durable.

CHAPITRE III: CADRE LÉGISLATIF, RÉGLEMENTAIRE ET INSTITUTIONNEL DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE AU NIGER

Pays enclavé de l'Afrique de l'ouest, le Niger couvre une superficie de 1 267 000 Km². Il fait partie du groupe des pays continentaux de la sous région ouest du continent noir. Le Niger est de ce fait particulièrement éloigné des côtes océaniques, à 1900 Km, à l'est de la côte Atlantique, et environ 700 Km du Golfe de Guinée, où se situent notamment les ports de Tema et Cotonou.

Il est frontalier avec l'Algérie et la Libye au Nord, le Tchad à l'Est, le Nigeria et le Bénin au Sud, le Burkina Faso et le Mali à l'Ouest. Le Niger est un immense plateau avec des reliefs peu contrastés. Dans son ensemble il s'agit d'une pénéplaine d'une altitude moyenne de 500 mètres qui présente des dépressions et des régions surélevées surtout dans sa partie septentrionale. Les altitudes croissent du sud-ouest vers le nord-est jusque dans le massif de l'Air (CNEDD, 2000)

Le Niger est actuellement composé de Huit régions dont celle de Niamey qui est la ville où siège la grande partie des agro-industries.

Nous présentons d'abord Niamey, puis le cadre législatif, réglementaire et institutionnel de l'évaluation environnementale (ÉE) au Niger. Enfin nous traitons dans la dernière partie, des agro-industries au Niger et leur gestion environnementale

3.1. Présentation de Niamey

3.1.1. Milieu physique

3.1.1.1. Climat

Niamey présente un climat de type sahélo soudanien caractérisé par une courte saison pluvieuse et une longue saison sèche. La hauteur moyenne annuelle de pluies est d'environ 620 mm, avec des variations considérables d'une année à l'autre (par exemple, 470 mm de pluies sont tombés en 1990 contre 1161 mm pour l'année exceptionnelle de 1998).

La saison sèche (7 mois) caractérisée par une insolation et une évaporation très forte avec des vents soulevant des nuages de poussières, appelés harmattan. Cette saison sèche se subdivise en trois périodes inégales :

- une courte période correspondant au mois d'octobre, se caractérisant par des températures de l'ordre de 37°C;
- de novembre à février, une période sèche et froide pendant laquelle des températures minimales moyennes, sont inférieures à 20 °C;
- et de mars à mai, une période où, les températures maximales moyennes deviennent excessives, de l'ordre de 40 à 45 °C;

Les périodes chaudes et les directions de vent dominant influent sur la manifestation des odeurs nauséabondes.

3.1.1.2. Relief

Avec une altitude variant entre 180 m et 250 m, la ville de Niamey s'étend sur environ 14 km d'Est en Ouest et 10 km du nord au Sud. Elle est séparée en deux parties par le fleuve Niger, dont le cours décrit un arc de cercle dont la convexité est tournée vers le Nord-est. Cette morphologie est à l'origine de l'évolution spatiale de la ville et de sa dissymétrie par rapport au fleuve.

Le plateau de la rive gauche surplombe le fleuve Niger à une altitude moyenne de 220 m et supporte la majeure partie du développement de la ville. Sa surface ondulée forme parfois des croupes concaves où stagnent les eaux de pluies (mares permanentes et semi permanentes). Il est entaillé par plusieurs thalwegs dont les plus importants sont le kory Ouallam et le Gounti Yéna.

Le Gounti Yéna a la particularité de drainer la quasi totalité des écoulements urbains de la rive droite. C'est une vallée allongée de direction Nord-Sud où se sont développés le maraîchage et l'arboriculture. Par contre, le kory Ouallam (dont le bassin versant dépasse

largement l'échelle de la Communauté Urbaine de Niamey) semble être un obstacle naturel au développement futur de la ville vers le Nord et le Sud-est.

Hormis le fleuve, tous ces affluents primaires et secondaires sont saisonniers. La rive droite, d'urbanisation plus récente correspondant à la commune Niamey V, repose sur une plaine alluviale d'une altitude moyenne de 185 m, inondable en des nombreux endroits situés au-dessous de 182 m. Au Sud de cette plaine, on rencontre des plateaux latéritiques avec des buttes témoins à 260 m qui limitent la zone urbanisée à cause des problèmes d'érosion et la faible extension du réseau d'approvisionnement en eau potable.

3.1.1.3. Géologie et pédologie

La rive gauche de la zone d'emprise de la ville de Niamey appartient au domaine du Continental Terminal. Il s'agit d'un ensemble de formations sédimentaires argilo-sableuses qui s'épaississent vers l'est c'est à dire en direction de l'axe du bassin sédimentaire des oullemenden. Ces formations du Continental Terminal, surplombant le fleuve Niger sur sa rive gauche, sont entaillées par des nombreuses vallées à remplissage mixte. Vers l'ouest, elles viennent butter sur le socle cristallin et cristallophyllien du Liptako Gourma. Des chaos granitiques sont visibles dans le lit du fleuve à la latitude du pont Kennedy.

Toutes les buttes à escarpements déchiquetés localisées au sud et à l'ouest du fleuve constituent des reliques du Continental Terminal. La plus importante d'entre elles est appelée plateau "*Hamadidé*" ou plateau de Say.

Au cours des périodes humides et chaudes du quaternaire, les affleurements des grès ferrugineux du Continental Terminal et ceux du socle précambrien ont connu des phénomènes d'altération ayant abouti au développement des sols ferralitiques dans la région. Des cuirasses ferrugineuses truffées de nombreuses tubulures (pistes de vers) et protégeant le sommet des escarpements sont les témoins de cette latérisation. Le fond de la vallée du fleuve est comblé de matériaux hétérogènes allant des galets aux argiles. Des cordons kilométriques, formés de sable éolien (zone de Namaro) et constituant des barrières difficilement franchissables, se rencontrent sur la rive droite du fleuve. Ce phénomène d'ensablement apparaît en période d'étiage à la hauteur de la Tannerie sur la principale île de fleuve à ce niveau. Un recouvrement dunaire, épais de quelques mètres, imprime au plateau de la rive gauche un aspect superficiel moutonné.

3.1.1.4. Ressources en eau

Niamey se trouve dans une unité hydrologique relativement homogène (Unité de Gestion des Eaux du Liptako Gourma) où les ressources en eaux de surface dépassent largement celles souterraines. Sur les huit (8) unités de gestion des eaux (UGE) que compte notre pays, cette UGE est la seule qui présente une telle particularité.

Le réseau hydrographique est très actif et constitué par le fleuve Niger et ses tributaires de divers ordres.

Long de 4200 km, le fleuve Niger draine une superficie d'environ 700.000 km² à la station de Niamey. C'est un cours d'eau international dont la survie dépend d'une gestion concertée entre les États riverains. Il traverse la ville de Niamey sur une distance de 15 Km. Son débit est très variable (voir figure 1), un débit nul a été observé à Niamey en 1985 et le débit maximal journalier enregistré à ce jour est de 2.370 m³/s en 1970. Une retenue de 3 millions de m³ a été créée en 1988 pour l'alimentation en eau potable de la ville en amont de Goudel.

En plus de ces écoulements réguliers, on dénombre en fin de saison hivernale environ treize mares dont deux (2) sont mares permanentes et onze (11) semi permanentes.

Il est à remarquer, qu'actuellement les tanneurs se ravitaillent en eau à partir du fleuve, car ils ont été coupés par la SEEN pour non paiement des factures.

Les ressources en eau souterraine sont essentiellement contenues dans la nappe phréatique générale et les aquifères discontinus du socle cristallin et cristallophyllien. Suivant la nature de son réservoir, cette nappe phréatique est composée de deux nappes en communication hydraulique : la nappe du CT1 et de la nappe alluviale. D'après les études piézométriques antérieures, la première se déverse sur la seconde par l'intermédiaire soit des sources (Tondibiah, Saguia, Youri etc.) soit par des écoulements non perceptibles car noyés sous les éboulis et les colluvions.

Dans la zone des plateaux (rive gauche), la nappe phréatique et la nappe profonde du socle fracturé sont séparées par une couche argileuse compacte et épaisse d'une dizaine de mètres. La première est exploitée à la fois par les puits et forages alors que la seconde est

uniquement atteinte à l'aide des forages (technique du marteau fond de trou). Les performances hydrodynamiques de la nappe phréatique sont médiocres du fait de sa situation en bordure du bassin (biseau sec). Cependant, des débits atteignant 20 m³/h ont été obtenus sur les forages exploitant la nappe du socle fracturé.

Dans la zone d'emprise de la ville de Niamey, du fait de la faible profondeur de la surface piézométrique et/ou de la rareté des infrastructures d'assainissement urbain, la nappe phréatique connaît en des nombreux endroits des points de pollution. Il s'agit d'une pollution nitratée d'origine anthropique et animale. Ces points de pollution sont surtout concentrés dans la zone alluviale (Lamordé, Nogaré, etc.) et dans les quartiers à forte densité humaine (Lazaret, Banifandou, Boukoki, Sabon Gari, Gamkallé, Talladjé, etc.), le tableau 1 donne une indication sur l'état de potabilité de l'eau dans quelques forages de la Communauté Urbaine de Niamey.

Tableau 1: État de potabilité de l'eau dans la CUN

Quartiers	N° forage	Germes totaux (1000/100ml)	Nitrate (50 mg/l)	Nitrite (0,1 mg/l)	Conductibilité (400 10 ⁶ s/cm)
Sabon Gari	24 123	+	-	+	-
	24 124	-	-	-	-
Eco gare	21 642	-	-	-	-
Nouveau marché	21 638	-	-	-	-
	21 641	-	-	-	-
Gamkallé	24 130	+	+	+	+
	24 129	-	-	-	-
Talladjé	21 639	+	+	-	-
	24 122	+	-	-	-

Source : Étude de base hydrologie urbaine et autres données scientifiques (Cereve, KRB octobre 2000; cité par Mamane Djibo, 2004)

+ : supérieur à la norme OMS

-: inférieur à la norme OMS

Ainsi, on peut constater que certains forages présentent des indices de contamination, dont un des forages de Gamkallé qui abrite la Tannerie.

Au plan de la desserte en eau potable, seulement 20% de la population sont connectés au réseau SEEN, 60% s'approvisionnent aux bornes fontaines ou auprès des vendeurs d'eau et les 20% restants utilisent les puits traditionnels et les forages équipés de pompes manuelles. Cependant, actuellement un important effort est en train d'être fait à travers la subvention des frais de branchement pour les populations démunies par la SPEN dans le cadre du projet sectoriel eau.

3.1.1.6. Végétation

La végétation de la Communauté Urbaine de Niamey est constituée d'une végétation naturelle à l'état disséminé et d'une végétation artificielle appréciable qui classe la ville parmi les plus boisées en Afrique de l'Ouest.

Les principales essences forestières sont : *Azadirachta indica*, *Eucalyptus sp*, *Acacia nilotica*, *A. albida*, *Balanites aegyptiaca*, *Prosopis procera*, *Melina arborea*, *Pergularia tomentosa*, etc. Au plan de bois énergie, la Communauté Urbaine de Niamey a des besoins qui sont estimés à 15.000 tonnes/an. Ces besoins sont satisfaits grâce aux formations forestières des départements de Dosso et de Tillabéry.

3.1.1.7. Faune

Pour parler de la faune sauvage, il est à remarquer que le grand gibier a pratiquement disparu autour de la Communauté Urbaine de Niamey, du fait de la dégradation de son habitat et du braconnage. Cependant, on y trouve le petit gibier, allant des écureuils aux oiseaux en passant par les reptiles. Toutefois, pour un besoin de tourisme récréatif, le Musée national de Niamey offre quelques spécimen de petite et grande faune. En revanche, sur le plan de l'ichtyofaune, la présence du fleuve fait qu'un grand nombre d'espèces de poisson sont répertoriées (*Tilapia SPP*, *Calarias SPP*, *Mormorus*, *Bagrus*, etc).

Malgré le potentiel hydraulique important, la production de poisson à Niamey est faible (4.712,17 tonnes en 1999) et les besoins en protéine poisson de la population de Niamey ne sont couverts qu'avec l'apport des pêcheurs notamment de la région de Tillabéry et des pays voisins tels que le Mali, le Nigeria et le Burkina Faso.

3.1.2. Milieu humain

3.1.2.1. Population

La ville de Niamey s'étend sur 239 km². Sa population est estimée à 674 950 habitants (RGP/H2001, cité par CUN, 2004). Toutes les ethnies répertoriées au plan national se retrouvent à Niamey. Ces dernières cohabitent avec une importante colonie de populations venant des pays voisins (Nigeria, Bénin, Burkina Faso, Sénégal, Côte d'Ivoire, Mali, etc.) et celles des pays du Nord.

La croissance de la ville se caractérise par son extrême rapidité : ainsi, entre 1970 et 1988, la surface urbanisée ainsi que la population ont été multipliées par 4.

En raison de l'explosion démographique, de l'exode rural massif et de ses constructions essentiellement horizontales, la ville s'étend très rapidement et les zones d'habitats spontanés se multiplient. Les services d'aménagement et d'urbanisme sont dépassés : le lotissement, l'installation de réseaux d'assainissement, l'adduction d'eau potable et l'électricité ne peuvent suivre. Le décalage croît sans cesse entre l'offre et la demande de parcelles loties. Cette situation engendre de nombreux problèmes de pression démographique, d'hygiène et d'assainissement public et d'insécurité.

D'autre part, la ville garde des aspects ruraux par la proximité des champs, par la présence importante de bétail jusque dans le centre ville, par la pratique du maraîchage le long de la vallée traversant la ville et par les périmètres irrigués le long du fleuve. Dans de nombreux quartiers, on rencontre des cases en pailote qui contrastent avec les constructions en banco ou en béton, témoins d'anciens quartiers rattrapés par la ville et abritant des populations à faibles revenus ou des campements de nomades sédentarisés.

Les projections démographiques montrent que la barre du million d'habitants sera atteinte vers 2010 et l'effectif de 2000 aurait plus que doublé en 2020.

Avec le doublement de la population, il y aura, soit une forte densification des quartiers existants, soit la création de nouveaux quartiers qui, avec l'hypothèse de la densité d'aujourd'hui, couvriront des milliers d'hectares. Les besoins seront donc immenses et nécessiteront d'importants investissements.

3.1.2.2. Économie

3.1.2.2.1. Agriculture

Comme pour la plupart des régions du Niger, l'agriculture constitue une des principales activités économiques à la ville de Niamey. Elle présente comme caractéristiques particulières, compte tenu du caractère périurbain des zones de production, une diminution perpétuelle des superficies cultivables et de l'accroissement des besoins. Et comme pour toutes les villes, le bilan céréalier est structurellement déficitaire.

La pratique du maraîchage est très développée ce qui occupe plus les populations à faible revenu de la ville de Niamey. Les eaux du fleuve sont beaucoup utilisées dans ce cadre. Ceci est source de contamination des cultures dans le secteur de la Tannerie où on remarque un développement de cette activité.

3.1.2.2.2. Élevage

Niamey dépend en grande partie de l'extérieur pour son alimentation en produits d'origine animale, parce qu'elle n'a pas de vocation pastorale. Cependant, le cheptel (constitué de petits et gros ruminants) y est important avec une estimation de plus de 30.000 UBT (PDES, 2000-2004, CUN) et est détenu par les fonctionnaires, les commerçants et les agriculteurs. Cet élevage urbain permet cependant de ravitailler le principal abattoir frigorifique qui alimente la Tannerie en peau de toute catégorie

3.1.2.2.3. Activités artisanales

La communauté urbaine de Niamey compte 431 établissements à fonction artisanale ou industrielle. Parmi ces 431 établissements, 10 ont un caractère véritablement industriel dont la répartition par secteur d'activité est la suivante :

- industries agroalimentaires ;
- industries chimiques et para chimiques ;
- industries énergétiques ;

- industries textiles et de cuirs et peaux.

Les 421 restantes, sont constituées de garages (161) et ateliers menuiserie métal, bois, tapisserie, construction métallique, cuves château d'eau, tuyauterie (159), de stations services (33), de boulangeries (27), d'imprimeries (17), etc.

Il faut signaler que toutes ces unités industrielles ont comme principales caractéristiques : la pollution et la nuisance vis-à-vis de l'environnement.

Comme souligné plus haut, la Tannerie de Gamkallé fait partie de ces unités sources de pollution.

3.1.2.2.4. Commerce

Cette activité est très développée au niveau de la Communauté Urbaine de Niamey. A ce titre, on peut noter l'existence de plusieurs marchés dans la ville de Niamey, au nombre desquels on a : le grand marché, le petit marché, le marché de Katako, le nouveau marché, le marché de Wadata, celui de Haro Banda, le marché de Yantala, les marchés à bétail et ceux de céréales, etc. Il faut cependant retenir que l'informel est très développé, cela crée une concurrence déloyale pour les commerçants en règle. En outre, l'État observe un manque à gagner assez important dans ce domaine.

La Tannerie de Gamkallé est une source importante de ravitaillement des centres artisanaux de maroquinerie de Niamey (village artisanal de Wadata, Musée national).

3.2. Cadre Législatif, Réglementaire et institutionnel de l'ÉE

3.2.1. Cadre Législatif et Réglementaire

Le Niger s'est engagé dans le processus des évaluations environnementales de manière officielle en 1997 avec l'adoption de l'Ordonnance n°97-001 du 10 janvier 1997, portant institutionnalisation des Études d'Impact sur l'Environnement.

L'article 4 de cette ordonnance précise que : « les activités, projets ou programmes de développement qui, par l'importance de leurs dimensions ou leurs incidences sur les milieux naturel et humain peuvent porter atteinte à ces derniers sont soumises à une autorisation préalable du Ministre chargé de l'Environnement. Cette autorisation est accordée sur la base d'une appréciation des conséquences des Activités, du projet ou du programme mis à jour par une EIE élaborée par le Promoteur ».

Notons que la même ordonnance a créé au sein du même Ministère, un Bureau d'Évaluation Environnementale et des Études d'Impact (BEEEI) qui a pour tâche l'examen du Rapport d'EIE, entre autres.

En 1998, une Loi-cadre est élaborée et votée ; Loi n°98-56 du 29 décembre 1998 portant Loi-cadre relative à la Gestion sur l'Environnement. Cette Loi reprend en son article 31, les termes de l'article 4 de l'Ordonnance n°97-001 sur les Études d'Impact sur l'Environnement.

En 2000, les textes d'application relatifs aux EIE ont été adoptés par le Gouvernement du Niger. Il s'agit :

- Du Décret n°2000-369/PRN/ME/LCD du 12 octobre 2000, portant Attributions, Organisation et Fonctionnement du Bureau d'Évaluation Environnementale et des Études d'Impact (BEEEI) ;
- Du Décret n°2000-397/PRN/ME/LCD du 20 octobre 2000, portant Procédure administrative d'Évaluation et d'Examen des Impacts sur l'Environnement ;
- Du Décret n°2000-398/PRN/ME/LCD du 20 octobre 2000, déterminant la liste des activités, travaux et documents de planification assujettis aux EIE.

La Loi-cadre est un texte fédérateur en matière de gestion de l'environnement qui sert de cadre unique à toutes les questions environnementales. Elle fixe le cadre juridique général et les principes fondamentaux de la gestion de l'environnement au Niger soulevés par d'autres textes : codes minier, forestier, rural, code de l'eau, etc.

Certains textes peuvent également être cités dans le cadre de cette Tannerie. Il s'agit entre autres de :

- **La Loi n° 66-033 du 24/05/1966**, relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes ;
- **L'Ordonnance n° 76-21 du 31/07/1976**, complétant la loi n° 66-033 du 24/05/1966 relative aux établissements dangereux, insalubres ou incommodes.

- **L’Ordonnance n° 93-13 du 02/03/1993**, instituant un code d’hygiène publique.
- **L’Ordonnance n° 93-14 du 02/03/1993**, portant régime de l’eau, modifiée par **la Loi n° 98-041 du 07/12/1998**. Elle vise en son article 27 la préservation de la qualité de l’eau de toute source de pollution.
- **L’Ordonnance n° 96-33 du 24/05/1996**, relative aux EDII (établissements dangereux, insalubres et incommodes).
- **Le Décret n° 65-117 du 18/08/1965**, déterminant les règles de gestion du régime des accidents du travail, et des maladies professionnelles par la Caisse Nationale de Sécurité Sociale.

Le Niger est également signataire de plusieurs Conventions internationales et des accords internationaux et régionaux qu’il se doit de respecter dans le cadre du fonctionnement de la Tannerie. Il s’agit de :

- la Convention du BIT de 1990 sur la sécurité des produits chimiques au travail (n°. 170);
- la Convention du BIT de 1993 concernant la prévention d’accidents industriels majeurs.

3.2.2. Cadre Institutionnel

Au plan institutionnel et conformément aux dispositions de la loi n°98-56 du 29/12/98, seul le Bureau d’Évaluation Environnementale et des Études d’Impacts (BEEEI) a compétence, au plan national, sur toutes les activités, projets, programme ou plan de développement pour lesquels une étude d’impact sur l’environnement est obligatoire ou nécessaire.

- Cependant, le BEEEI peut faire appel à d’autres institutions chargées de veiller aux incidences sur l’environnement des activités ou projets de développement utilisant également les EIE comme outils d’aide à la prise de décision. Il s’agit entre autres de : Conseil National de l’Environnement pour un Développement Durable (CNEDD);
- la Direction de l’Environnement;
- la Direction de la Faune de la Pêche et de la Pisciculture;
- la direction des mines;

- la Direction des Ressources en Eaux;
- le Secrétariat Permanent de Code rural;
- la Direction de la Santé Publique et de l'Éducation pour la Santé :
- la Direction Générale des Travaux Publics.

A ces dernières s'ajoutent d'autres partenaires de la société civile comme l'Association Nigérienne des Professionnels en Étude d'impact Environnemental (ANPEIE).

3.3. Agro-industries au Niger

3.3.1. Localisation des agro-industries

Au Niger, le choix des sites d'implantation des unités industrielles est lié à la politique générale de l'État en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme. En effet, la quasi totalité des industries est située en milieu urbain.

Ce n'est qu'avec l'adoption du schéma directeur d'aménagement et d'urbanisme de la ville de Niamey en 1984, qu'on voit l'environnement devenir véritablement un élément de la stratégie urbaine au Niger (Maidoka, 2001). Ce document destiné à orienter le développement de la ville de Niamey jusqu'en 1996 vise la maîtrise de la croissance urbaine, la promotion d'un meilleur cadre urbain, et la mise en œuvre d'actions publiques prioritaires à court terme. Selon le même auteur, ce schéma directeur prévoit l'utilisation des sols conformément à la destination générale des zones qu'il détermine. A chaque zone correspond une fonction dominante où sont autorisées ou interdits des types d'occupations.

C'est ainsi que ce schéma prévoit des zones industrielles destinées à l'implantation des usines et entreprises dont la nature des activités présente un niveau de nuisances et de pollution préjudiciables au cadre de vie et dont le voisinage est indésirable pour l'habitation. Les zones industrielles sont classées zones dangereuses en raison des risques permanents qu'elles présentent.

D'une manière générale, la protection de l'environnement a été prise en compte dans le schéma directeur, en ce qui concerne notamment les risques de pollution des eaux de la nappe phréatique et du fleuve.

Mais s'il est vrai que le schéma prend en compte l'environnement, force est de constater, que les difficultés d'application sur le terrain en limite la portée.

3.3.2. Industries agro-alimentaires

D'une manière générale, le tissu industriel du Niger est réduit. L'industrie agro-alimentaire constitue la grande partie du tissu agro-industriel et est composée des unités suivantes:

- Braniger (Brasserie du Niger située à Niamey) avec une production de 135 000 hl (bière et boisson gazeuse);
- Sahelio, une industrie de boisson gazeuse basée à Maradi qui produit des jus de fruit et de la confiture;
- Moulin du Sahel est une meunerie basée à Niamey, produit de la farine de blé;
- Siconiger basée à Maradi est une huilerie;
- Les industries laitières se composent de la SOLANI (Société Laitière du Niger) basée à Niamey et qui est la plus importante et de trois autres qui sont Kossam et Nigerlait à Niamey et de Aderlait à Tahoua;
- RINI (Riz du Niger) basée à Niamey, transforme une partie du riz paddy produit au Niger;
- Quatre abattoirs modernes qui sont situés à Niamey, Maradi, Tahoua et Zinder. Celui de Niamey reste la plus importante avec une production de plus de 8000 tonnes en 1995, (Maidoka, 2001).

L'impact sur l'environnement des différentes industries se manifeste dans l'atmosphère, le sol et les eaux souterraines et superficielles. La pollution d'un de ces milieux peut se répercuter sur les autres. Malgré l'existence d'une législation protectrice en la matière, les industries, notamment agro-industrielles contribuent à la pollution de l'environnement.

Ainsi l'activité des abattoirs se traduit par un degré élevé de pollution des eaux résiduaires environ 400mg/l (Prieur et alliés, 2001).

L'épuration des eaux usées dans les abattoirs engendre des charges assez importantes. Elle s'effectue par l'élimination mécanique et par le système de lagunage ou de station d'épuration biologique. Les abattoirs de Tahoua, Maradi et Zinder sont dotés de station d'épuration, alors qu'à Niamey les eaux résiduaires sont directement déversées dans le fleuve.

S'agissant des activités meunières, elles entraînent une émission de poussières, de nuisances sonores avec des risques d'explosion et d'incendie (Maidoka, 2001).

S'agissant de l'huilerie de Maradi, le traitement des graines d'arachide produit environ 10 m³ de déchets (poussières, substances odorantes et eaux usées) par tonne de graines, selon le même auteur. Pour débarrasser les huiles des obtenues des impuretés qu'elles renferment, celles-ci sont raffinées en éliminant les acides gras libres par voie chimique à l'aide de soude caustique. A Maradi, les eaux usées issues de l'huilerie sont déversées dans la nature sans traitement d'où des problèmes de contamination du sol et éventuellement de la nappe phréatique.

3.3.3. Agro-industries non alimentaires

Les agro-industries non alimentaires sont en nombre restreint et sont constituées :

- Des usines d'égrenage de coton (au nombre de trois) situées dans les trois régions productrices de coton à savoir Tahoua, Gaya et Maradi.
- Et les principales tanneries qui sont :
 - la tannerie de Tameské dans la région de Tahoua,
 - la tannerie de Maggaria dans la région de Zinder;
 - la tannerie privée Malam Yaro de Zinder qui constitue aujourd'hui, la plus grande du pays, et qui a démarré ses activités en 1996. C'est une tannerie moderne qui bénéficie du partenariat d'une firme italienne et produit du «Wet-blue» qui répond aux normes internationales.

La tannerie de la corniche de Gamkallé est la plus ancienne, reste toujours sous forme artisanale et est la plus polluante des agro-industries qui se trouve en bordure du fleuve Niger à Niamey.

Les industries agro-industrielles non alimentaires produisent aussi une pollution importante sur l'environnement malgré l'existence de la législation protectrice.

3.4. Situation de la filière cuirs et peaux au Niger

La production de cuirs était d'environ 200 000 unités en 2004 et celles des peaux de près de 2 millions d'unités (ovins, caprins et camelins). Ces cuirs et peaux proviennent à la fois des abattoirs contrôlés et des abattages non contrôlés effectués dans la brousse, estimés à 70% des abattages (République du Niger, novembre 2006).

Ces cuirs et peaux sont achetés par des collecteurs qui sont souvent des bouchers dans un abattoir et qui possèdent eux-mêmes une équipe de collecteurs. Ces bouchers commerçants

font subir aux cuirs et peaux un premier traitement par le sel qui permet de stabiliser la dégradation pendant près de deux mois, puis les peaux sont commercialisées à l'état frais vers les collecteurs nationaux ou sous-régionaux, en particulier les collecteurs des entreprises nigérianes. Il existe également un commerce pour les cuirs de bovins séchés destinés à la consommation humaine au Nigeria.

Jusqu'au début des années 90, l'Europe consommait 95% de la production nigérienne au travers des deux tanneries étatiques - SNCP et SONITAN. Avec la disparition de ces sociétés, la demande en cuirs et peaux provient maintenant du marché national (20%) et du marché sous-régional (70%). Ce dernier n'est cependant qu'un intermédiaire par rapport à la demande finale qui provient d'Europe, d'Asie et du Maghreb (Maroc) République du Niger, novembre 2006).

La demande du Nigeria provient de grandes tanneries industrielles installées dans le Nord du Nigeria qui produisent du «wet-blue» aux normes internationales. Leur nombre varierait entre quatre à Sokoto et 13 autour de la ville de Kano. Ces sociétés achètent toutes les peaux de bonne qualité du Niger au travers de collecteurs qu'elles préfinancent. Après leur traitement, ces peaux sont vendues sur le marché international, à destination principalement des industries italiennes et espagnoles, asiatiques et marocaines.

Les principales contraintes liées à la filière cuirs et peaux incluent les suivantes:

- manque de soins pour le bétail sur pied;
- Le bétail sur pied se côtoie régulièrement dans les points d'eau et les pâturages. Pour régler le problème d'identification des animaux, les éleveurs ont pris l'habitude de faire des marques à feu sur leur bétail afin de les identifier rapidement et sans contestation. Cela entraîne une détérioration définitive de la peau de l'animal;
- l'abaissement de la qualité au niveau du dépeçage. Aucune surveillance du dépeçage n'est exercée au niveau des abattoirs et des aires d'abattages. Certains bouchers installés dans les abattoirs surveillent le dépeçage des peaux qui leur appartiennent. Toutefois, un grand nombre de bouchers ne prennent pas les précautions et les mesures de préservation adéquates. Certains acheteurs nigériens essaient de relever cette qualité en proposant des achats uniquement sur le premier et deuxième et choix avec des prix plus attractifs. Mais les commerçants nigériens ne seraient pas très intéressés, car le troisième choix serait difficile à vendre séparément;

- le premier traitement n'est pas fait selon des normes professionnelles Les peaux sont séchées sur le sol, c'est-à-dire dans la poussière et dans de mauvaises conditions sanitaires. Pour les peaux vendues vertes (fraîches), la technique de salage n'est souvent pas maîtrisée et entraîne une augmentation de la putréfaction. A cela s'ajoute un transport dans des sacs en polyéthylène qui favorisent, eux aussi, la putréfaction;
- la valeur ajoutée se fait à l'extérieur du Niger Le Niger a un bon potentiel de production de cuirs et peaux, mais la plus grande proportion du bétail vendu sur ses marchés serait destinée à l'exportation, essentiellement au Nigeria. Les cuirs et peaux issus de ce bétail échappent au Niger;
- une grande désorganisation des opérateurs dans la filière. Il existe un syndicat des professionnels des cuirs et peaux, mais il ne semble pas être encore parvenu à organiser la profession.

Pour conclure ce chapitre, nous dirons que la situation des agro-industries au Niger mérite une attention particulière. Car, malgré la faiblesse numérique du tissu, les impacts environnementaux qu'induit le fonctionnement des unités ne sont pas négligeables.

Dans l'impossibilité de traiter de tout le tissu, nous nous baserons sur la tannerie de Niamey et cela à cause de sa position stratégique et proposer des principes de gestion qui peuvent s'appliquer aux autres.

CHAPITRE IV: ANALYSE DES IMPACTS DE LA TANNERIE DE GAMKALLÉ

Dans ce chapitre, nous utilisons d'une part des données secondaires (études effectuées sur la tannerie en 1995 et 2004), mais aussi les résultats de nos entretiens avec les populations riveraines et les récoltes de données personnelles sur le site.

En ce qui est de l'étude d'impact post projet, nous n'utiliserons pas toutes les étapes du processus d'EIE décrit dans le cadre théorique. La tannerie étant déjà en activité nous ne traiterons pas de ce fait les deux premières étapes du processus qui sont : la mise en conteste du projet et la description du projet.

4.1. Présentation de la tannerie

4.1.1. Présentation Générale de la tannerie

Située en bordure du fleuve Niger, dans un espace très exigü, la tannerie de Gamkallé a été implantée depuis 1929. Elle occupe les premiers espaces habités par les premières populations du plus ancien quartier de Niamey dont elle porte le nom, Gamkallé (Photos n°1) En 1995, dans le cadre de la coopération bilatérale Niger Luxembourg, un programme de développement de l'artisanat au Niger est intervenu pour améliorer les conditions de travail des tanneurs et pour organiser la filière cuirs et peaux.

Photo 1: la tannerie sous la forme traditionnelle



Cette intervention consistait en ce qui concerne la tannerie, à :

- Accorder des appuis financiers aux tanneurs de la coopérative, pour l'achat des matières premières ;
- Équiper la tannerie (machines et petits matériels) ;
- Et construire des infrastructures (bureaux, hangars et des vannes pour les nettoyages).

4.1.2. Équipement et infrastructures

La tannerie qui était une ancienne propriété de la Société Nationale des Tanneries (SONITAN), liquidé est restée jusqu'en 1995 sous une forme traditionnelle de tannage sans aucun équipement moderne. En 1995 avec l'aide du Luxembourg, elle a bénéficié de plusieurs équipements et infrastructures (photos 2) parmi lesquels:

- Un bloc administratif (bureau et plusieurs autres salles);

- Trois hangars métalliques. Ils ont chacun une superficie de 160m² L'un permet de sécher les peaux et cuirs achetés, les deux autres couvrent les caves de tannage (groupe de travail CRESA de Niamey, 2004);
- Les caves de tannage au nombre de 33 sont de volumes différents et réparties sous les deux hangars ;
- Les salles de machines: les différentes machines installées sont:
 - Un foulon qui permet de malaxer le cuir;
 - La poudreuse qui permet l'épilage du cuir;
 - Une pondeuse qui permet d'améliorer la qualité de la peau;
 - Une machine pour assouplir la peau;
 - Une délisseuse pour rendre la peau plus lisse;
 - Une machine pour broyer *l'acacia nilotica* ;
- Un bassin de décantation des eaux usées (Djibo et al., 2004);

Photo 2: type d'équipements modernes reçus grâce à la coopération luxembourgeoise



Comme autres outils de travail, nous pouvons citer: les couteaux, les mortiers et comme matériels de protection des bottes et des gants en caoutchouc que 2/3 des tanneurs ne portent pas à notre passage au site.

4.1.3. Aspects organisationnels et procédés de tannage

4.1.3.1. Aspects organisationnels

Après la réception des nouveaux équipements et infrastructures en 1995 le ministère de l'artisanat du Niger et les tanneurs ont collaborés pour la recherche d'un modèle de gestion convenable. C'est ainsi qu'en 2003 la tannerie a été organisée en coopérative par l'Union Nationale des Coopératives (UNC) et par l'Office de la Promotion de l'Entreprise Nigérienne (OPEN)

La coopérative regroupe 147 membres (Djibo Maman et alliés, 2004) qui sont répartis en plusieurs groupes de travail (pratiquent une forme moderne de tannage) à cause de l'exiguïté des locaux. Mais il faut noter que la forme traditionnelle persiste et regroupe un nombre non négligeable de tanneurs dont les moyens ne permettent pas d'intégrer la coopérative.

L'activité principale de l'unité est le tannage et la commercialisation des cuirs et peaux (salées et séchées). Ces produits sont destinés aussi bien à la consommation nationale qu'à l'exportation.

4.1.3.2. Procédés de tannage

Nous présentons d'abord les matières premières utilisées avant de donner les différentes étapes du tannage.

4.1.3.2.1. Matières premières utilisées

Les matières utilisées sont constituées:

- Des peaux fraîches (ovins bovins et caprins) qui proviennent de l'abattoir de Niamey et des abattages de villages environnant de Niamey;
- Acacia nilotica; plante locale dont les graines servent de tannin;
- Le natron produit localement surtout dans les régions du Boboye (Dosso);
- La chaux éteinte : elle vient des sites de Malbaza dans la région de Tahoua,
- Le sel de cuisine acheté sur le marché local;
- Le carbure de calcium: c'est un composé que les tanneurs font recueillir dans les ateliers de soudure et souvent ce travail est fait par des enfants de moins de quinze ans sans protection préalable.
- Et l'arachide

Sur le site il n'y a pas stockage proprement dit de ces matériaux. Les tanneurs achètent juste ce dont ils ont besoin.

Il n'existe pas de système précis de quantification pour l'ensemble des matières premières précitées. Néanmoins une documentation de 2004 nous donne un tableau récapitulatif annuel de la coopérative datant de 1997.

Tableau 2: quantité de matières utilisées dans la tannerie

Produits	Quantité	Quantité de produits/unité de peau travaillée
Peaux de vache	18 982unités	
Peaux de moutons	11 560unités	
Peaux de chèvre	107 570 unités	

Eau	1042.8m ³	0,0053m ³
Tanin	86,9 tonnes	0,44 kg
Chaux éteinte	21,7 tonnes	0,11 Kg
Sel de cuisine	4,3 tonnes	0,022 Kg
Arachide	6,52 tonnes	0,033 Kg
Pergularia tomantosa (Pfataka)	0,87 tonnes	0,004 Kg
Potasse	1,74tonnes	0,008 Kg

Source: Coopérative des tanneurs de Gamkallé (récapitulatif, 1997) ;
cités par Maman Djibo et alliés, 2004

4.1.3.2.2. Procédés de tannage

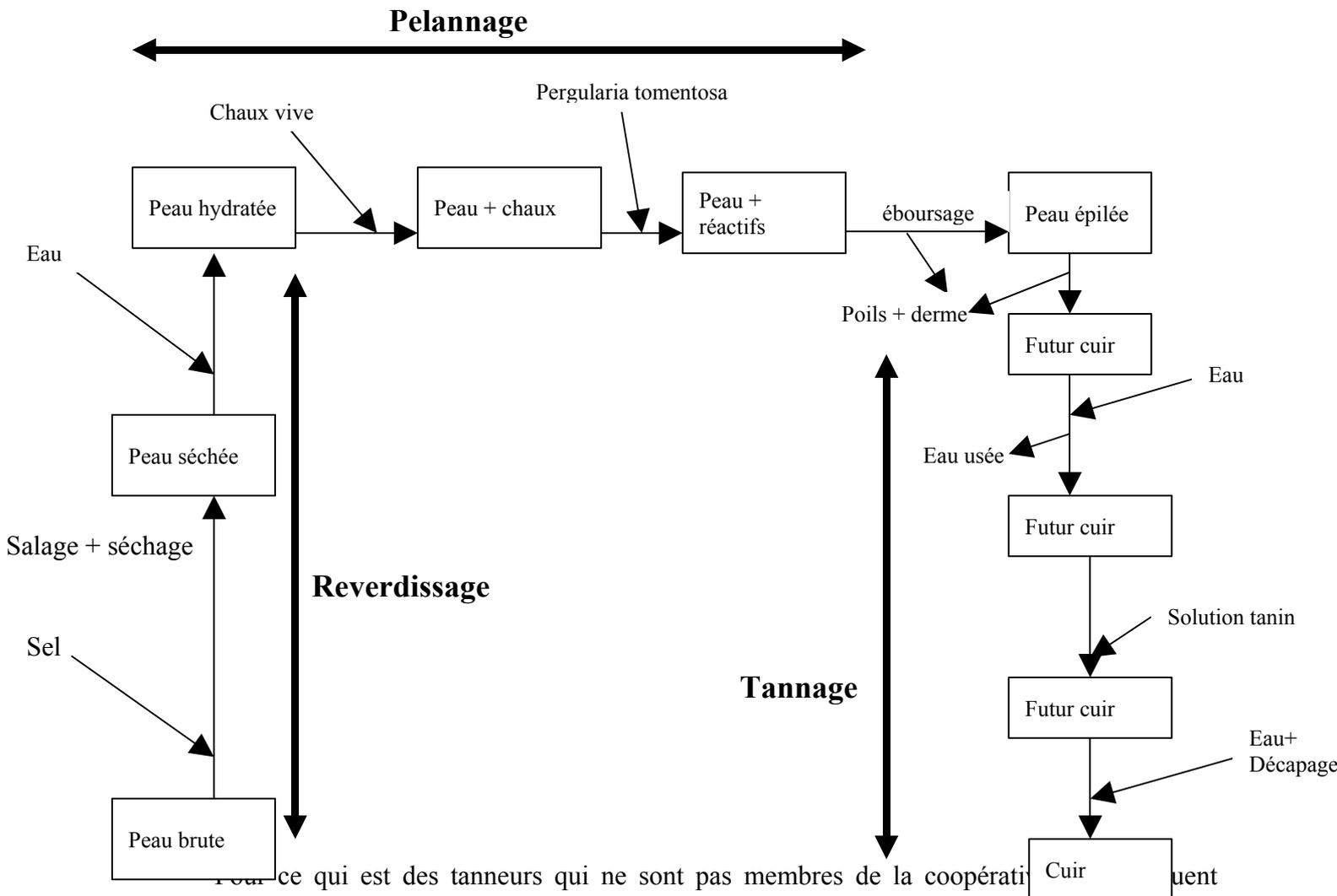
Les peaux fraîches achetées au niveau de l'abattoir sont salées et séchées et stockées sous un des hangars. Celles provenant des villages et marchés environnant sont généralement, salées et séchées avant d'être acheminées à la tannerie.

Le travail des tanneurs se répartit en plusieurs opérations qu'on peut regrouper en deux grandes parties:

- La préparation des peaux pour le tannage. Elle se fait en plusieurs étapes:
 - Les peaux subissent un traitement préliminaire appelé « **reverdisage** ». Cette étape consiste en la réhydratation et le nettoyage des peaux qui s'effectuent dans les caves grâce à l'emploi d'additifs mouillants et dégraissant.
 - Les futurs cuirs subissent ensuite un deuxième traitement hydratant nommé « **pelanage** », cette fois en présence de chaux. Cette étape solubilise la racine des poils et occasionne leur détachement complet.
 - Après cela, la peau est soumise à un nettoyage externe définitif ou « **éboursage** » qui enlève les poils subsistants et le derme;
 - Puis à un dernier nettoyage final interne ou « **écharnage** » qui enlève les dernières traces de tissus ou de graisses.
 - Après l'écharnage, on procède à une neutralisation des peaux (par un deuxième trempage dans de l'eau) pour éliminer les traces des produits précédemment utilisés et les peaux sont prêtes pour le tannage.
- Le **tannage** proprement dit peut prendre plusieurs jours car c'est le tannin végétal qui est utilisé. Cette étape consiste au grattage-décapage, puis au lavage et essorage. Le tannage prend fin avec l'opération de séchage.

- La **finition** qui comprend la coloration, l'assouplissement et le ponçage-pigmentation.

Schéma 1: Processus de tannage



...ce qui est des tanneurs qui ne sont pas membres de la coopérative...
 ...encore la forme traditionnelle de tannage. A la place des caves ces derniers utilisent de vieux mortiers et les effluents liquides sont directement déversés dans le fleuve ou sur le sol.

Il est donc incontestable que de telles activités génèrent des déchets important sur le milieu. Ils utilisent les mêmes produits de préparation des peaux et de tannage que ceux de la coopérative.

4.1.4. Gestion des déchets

Les activités de la tannerie génèrent des déchets solides, des effluents liquides et des dégagements gazeux.

4.1.4.1. Déchets solides

Les déchets solides produits au niveau de la tannerie sont constitués des poils, de résidus de chair, et des résidus de plantes végétales.

Les poils sont obtenus après l'épilage qui se fait au niveau des hangars et hors des hangars par les tanneurs non membres de la coopérative.

Les résidus de chair sont obtenus pendant le lissage de la peau et sont jetés sur place. Quant aux résidus végétaux, ils sont obtenus lors de la préparation de la peau pour l'épilage. Ces résidus sont aussi jetés sur place.

Après les opérations de tannage, un tri de ces déchets, est effectué. Il se limite uniquement à séparer les résidus de poils, de tanin, et les résidus d'écharnage sans songer à aucune forme de valorisation. De ce fait, les déchets ne font que joncher les différents espaces où ils sont entassés constituant des dépôts sauvages. En moyenne, c'est l'équivalent en volume d'un sac de 50Kg qui est rempli de poils pour 220 peaux travaillées. Quant aux résidus de tanin, c'est environ 0,44Kg qui sont générés par peau travaillée (coopérative de tanneurs de Gamkallé, 2004).

4.1.4.2. Déchets liquides

Les eaux usées générées par la tannerie sont collectées et stockées dans un bassin de décantation d'un volume d'environ 100 m³. Leur évacuation est faite une fois que la capacité du bassin est atteinte. Cette évacuation est effectuée par des camions citernes qui les déversent selon les renseignements reçus à la tannerie dans des « décharges contrôlées ». Cette opération ne se fait que deux fois seulement dans l'année.

Par contre chez les tanneurs exerçant hors de la coopérative, les eaux usées sont directement déversées sur les tas de résidus de tanin situé au bord du fleuve. Ainsi l'eau ruisselle et s'infiltré pour atteindre le fleuve. Ces mêmes tanneurs font l'épilage directement dans le fleuve en plaçant de vieux mortiers qui leur servent de support.

La gestion des déchets pratiquée au niveau de la tannerie est inappropriée, insuffisante et dangereuse pour les tanneurs, pour les populations riveraines et pour le fleuve qui constitue une ressource naturelle importante pour des milliers de population (photos 3 Annexe 4)

4.1.5. Hygiène et sécurité

Au niveau de la tannerie de Gamkallé, la sécurité et l'hygiène sont vraiment « tabou ». Il n'y a ni hygiène, ni propreté aussi bien des lieux de travail, qu'au niveau corporel. Les travailleurs (plus des 2/3) ne portent ni gans, ni bottes (photos 5). Ce qui est un peu compréhensible car ils ignorent complètement les dangers liés à leur fonction. Ce sont des tanneurs qui n'ont jusque là jamais reçus de formation sur les risques du travail et les conduites à adopter. L'essentiel pour eux c'est d'assurer le quotidien.

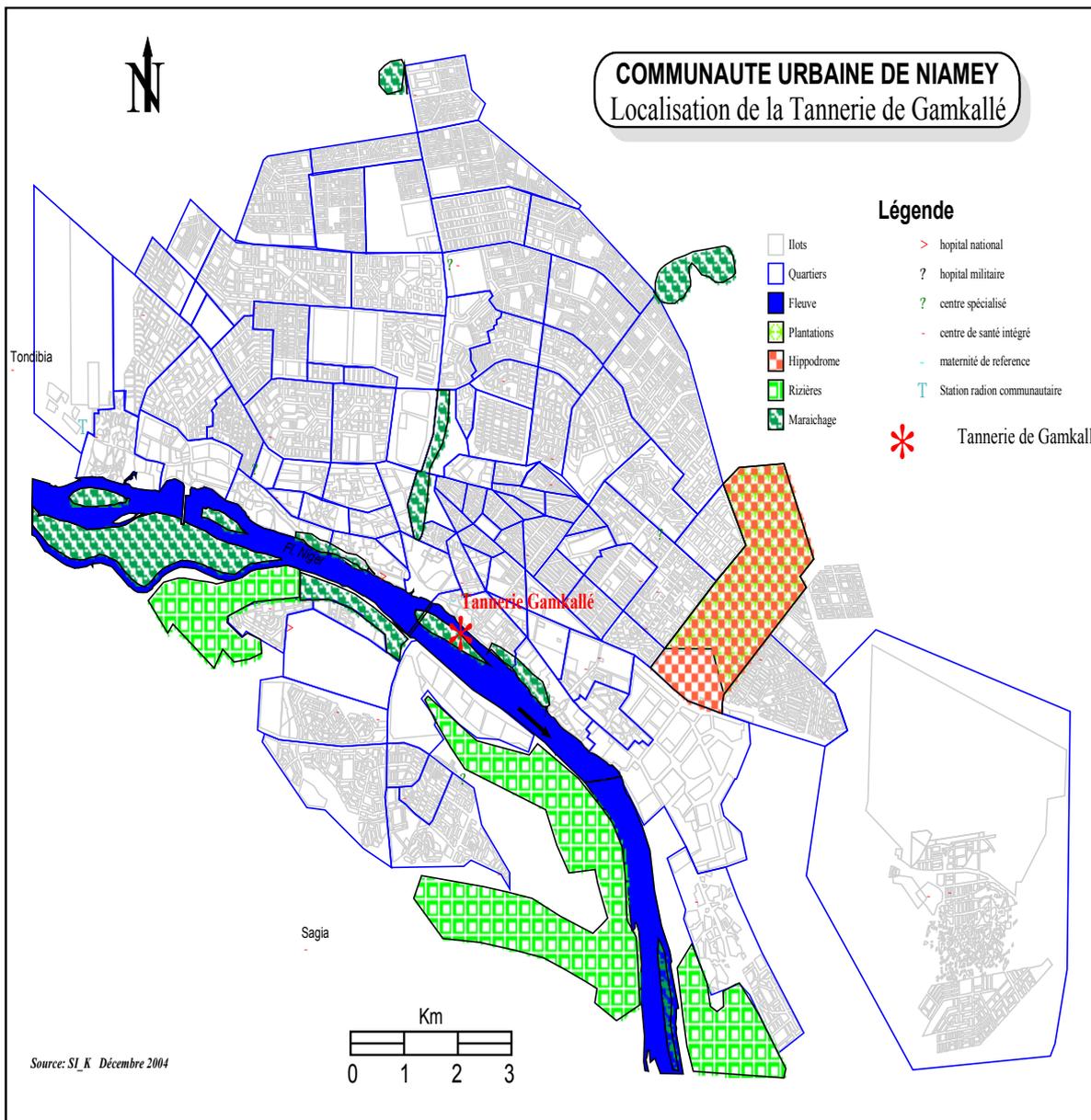
Ce comportement est surtout dû au manque de compétences qui est surtout accentué par:

- Les faibles taux d'alphabétisation et l'absence d'une culture industrielle chez les travailleurs;
- Le manque fréquent de personnel formé aux niveaux de la gestion, de la transformation et de la supervision

Ainsi, l'équipement suranné, le bas niveau de formation, une mauvaise organisation des travaux sont autant de facteurs qui contribuent à la mauvaise qualité de gestion de l'environnement à la tannerie.

La tannerie de Gamkallé se trouve sur une aire qui présente les mêmes caractéristiques biophysiques et humaines que la ville de Niamey. Sa localisation est illustrée par le schéma suivant

Schéma 2: localisation de la tannerie de la corniche de Gamkallé



Source: communauté Urbaine de Niamey 2003

Cette tannerie se situe donc au bord du fleuve Niger non loin des espaces maraîchers et rizicoles.

4.2. Identification et évaluation des impacts

L'évaluation va identifier et évaluer les pollutions qui résultent de la mise en œuvre des procédés de tannage que nous avons développé précédemment. En toutes les étapes de traitement sont des sources de pollution sur les éléments sensible de l'environnement.

4.2.1. Méthodologie d'identification et d'évaluation des impacts

Il faut d'abord identifier les différentes sources d'impact, puis les éléments sensibles de l'environnement et réaliser la matrice d'identification des impacts

4.2.1.1. Activités sources d'impact

Les principales activités, sources d'impact développées au sein de la tannerie sont:

- | | |
|--------------------------|--|
| A. Lavage des peaux; | E. stockage des eaux usées |
| B. Pelannage des peaux; | F. Coloration des peaux |
| C. Echarnage des peaux; | G. Rejet des eaux usées et déchets solides |
| D. Utilisation de tanin; | |

4.2.1.2. Eléments sensibles de l'environnement

Les éléments de l'environnement qui sont les plus affectés par les activités de la tannerie sont:

Les éléments de l'environnement qui sont les plus affectés par les activités de la tannerie sont:

- | | |
|-------------------------|---|
| 1. les sols; | 6. le paysage |
| 2. les eaux; | 7. l'habitat |
| 3. la faune; | 8. les populations riveraines de la tannerie et du fleuve |
| 4. la flore; | 9. les tanneurs |
| 5. la qualité de l'air; | 10. les activités économiques |

4.2.1.3. Matrice d'identification des impacts potentiels

La matrice d'identification des impacts tableau 3 présente les impacts probables de chacune des activités sur les différents éléments de l'environnement. La méthodologie de qualification des impacts utilisée dans le cadre de cette étude réfère aux définitions suivantes qui tiennent compte de la nature de l'impact, de son étendue (ponctuelle, locale ou générale) et de sa durée (temporaire ou permanente). Le critère est l'intensité de l'impact (positif (+) ou négatif (-)) qualifiée de :

- **Forte (+++ ou ---)**, quand l'élément est atteint dans son ensemble au point où sa qualité est considérée améliorée significativement ou altérée de façon irréversible
- **Moyenne (++ ou --)**, quand l'élément est atteint mais pas dans son ensemble ou de façon irréversible ;
- **Faible (+ ou -)**, quand l'élément n'est atteint que de façon marginale et sur une courte durée.
- **()** : l'impact peut être atténué

Enfin, l'impact global positif ou négatif est la résultante des impacts de toutes les activités sur l'élément concerné et est évalué en fonction de l'intensité des impacts et de la valeur de l'élément touché. L'impact global est considéré négligeable, faible, moyen ou fort. L'impact est atténuable si la mise en place d'une mesure de correction pourrait permettre de minimiser ou éliminer celui-ci.

Tableau 3: matrice d'identification des impacts

Éléments de l'environnement affectés	Option sans Tannerie	Sources d'impact						
		Les activités de la Tannerie						
		A.	B.	C.	D.	E.	F.	Global du projet
1. Sols	+		(--)	+	(-)	(-)	(-)	(-)
2. Eau	+	(-)	(-)	(-)	(-)	++	(-)	(-)
3. Faune	+	(-)	(-)	++	(-)		(-)	(-)
4. Flore	+	+	(-)	+	(-)			(-)
5. Qualité de l'air	+++	(-)	(-)	(-)	(---)	(---)		(---)
6. Paysage	++		(--)	(-)	(--)		(-)	(--)
7. Habitat	+		(--)					(-)
8. populations environnantes	+	(-)	(-)	(-)	(-)	(---)	(-)	(--)
9. tanneurs								
10. Activité socio-économique	---	+	+	+	++	+	+	+++

4.2.2. Evaluation des impacts

Pour évaluer les impacts, il a été procédé à des analyses physico-chimiques et bactériologiques, les tableaux 3 et 4 donnent les résultats de ces analyses.

Les prélèvements ont été effectués au niveau de sept points de la tannerie qui sont:

- le bac contenant la solution de chaux éteinte, noté B1;
- le bac contenant la solution du broyat de *Pergularia tomentosa* (Pfataka) noté B2;
- le décanteur de la tannerie, noté B3;
- le bac contenant la solution de tanin, noté B4;
- le point de contact entre le rejet de la tannerie et les eaux du fleuve, noté B5;
- le point en aval de B5 noté B6;
- le point en amont de B5, noté B7 ;

Les analyses ont été réalisées au niveau du laboratoire de la Société Nationale des Eaux du Niger (Maman Djibo et al, 2004). Les résultats des analyses sont réunis dans les tableaux 4 et 5

Tableau 4: résultats des analyses physico-chimiques

Échantillons	PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES										
	DCO	DBO5	MES	NTK	NH4	PO4	pH	Conductibilité	TAC méq/l	TAC degré	TAC Mg/l de HCO ₃
B1	15368	6500	4533	742	419	3,6	12,45	31,1 ms/cm	170	850	10370
B2	94632	27900	42600	5404	2594	42,1	9,39	37,8 ms/cm	365	1825	22265
B3	7158	4500	4083	4732	1932	19,6	7,75	50 ms/cm	285	1425	17385
B4	97684	54000	15286	5418	2600	88	5,59	12,25 ms/cm	52	260	3172
B5	67	28	64	0,42	0,06	0,042	6,62	40µs/cm	0,38	1,9	23,18
B6	42	15	55	0,0	0,0	0,034	6,73	40µs/cm	0,4	2,0	24,4
B7	29	13	50	0,0	0,0	0,034	6,27	39µs/cm	0,4	2,0	24,4
Normes OMS	< 500	< 100	6,0 – 9,5			< 10	< 15				

Source : Djibo et al., 2004

Tableau 5: résultats des analyses bactériologiques

Type de germes	Échantillons						
	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Coliformes fêcaux/100 ml	43 10 ³	+11 10 ⁴	11 10 ⁴	+11 10 ⁴	14110 ²	65	51
Streptocoques totaux/100 ml	146 10 ²	170 10 ⁴	43 10 ⁴	135 10 ³	95 10 ³	21 10 ³	23 10 ⁴
Salmonelles/5l	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Source : Djibo et al., 2004

4.2.2.1. Impacts liés aux procédés utilisés

Ce sont surtout les impacts sur le milieu biophysiques qui seront ici décrits.

4.2.2.1.1. Impacts sur la qualité de l'air

Les travaux d'exploitation de la Tannerie de Gamkallé ont des impacts négatifs sur la qualité de l'air. Ces derniers se résument en la production des odeurs incommodes liées à la décomposition des matières organiques qui s'effectue dans les différents bassins où séjournent les peaux. Les résultats des analyses montrent une forte concentration en NH_4^+ , NO_3^- , NTK , Cl^- , SO_4^{2-} au niveau des bacs B1, B2, B3, la présence de ces différents ions est la source des odeurs nauséabondes et piquantes qui caractérisent cette tannerie. Ainsi, l'air ambiant de la Tannerie est saturé de ces odeurs rendant difficile la respiration pour des personnes non habituées des lieux. Cependant, au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'environnement immédiat, la qualité de l'air s'améliore. De ce fait, les impacts négatifs sur la qualité de l'air peuvent être qualifiés de durée permanente d'étendue locale, d'intensité forte uniquement dans les secteurs de la Tannerie, donc d'importance moyenne.

Photo 3: Brûlis de déchets de tannerie non séchés



Pour atténuer ces odeurs, l'évacuation des eaux usées, dès qu'elles auraient atteint la capacité d'une citerne vidangeur est plus que souhaitée.

4.2.2.1.2. Impacts sur le sol

Les impacts négatifs sur les sols sont entre autres : l'occupation de l'espace par les dépotoirs sauvages du fait de stockage des résidus de tanin d'une part, et le rejet dans des décharges contrôlées des déchets d'autre part. L'une des résultantes de cette contamination est la salinisation des sols au vue des résultats des analyses qui donne une forte concentration en ions Na^+ variant de 1250 mg/l à 2470 mg/l

pour les bacs B1, B2 ,B3, et B4 dont les eaux sont rejetées dans la nature. Aussi, il peut résulter une modification de la texture et de la structure du sol.

L'étendue des impacts négatifs peut être qualifiée de ponctuelle, d'une durée moyenne (durée vie de la décharge), de faible intensité, donc d'importance négligeable.

Photo 4: salinisation des sols par la forme traditionnelle



Les impacts positifs quant à eux sont : l'amélioration de la qualité des sols liée à la présence du potassium, phosphore, sodium, comme l'indiquent les résultats des analyses physico-chimiques.

Ces impacts positifs seront d'une durée courte, d'étendue ponctuelle et d'intensité faible, par conséquent d'importance négligeable.

Afin d'atténuer les impacts négatifs, nous souhaitons que le déversement ne se fasse qu'au niveau des décharges contrôlées, ou s'il s'agit des champs de cultures, éviter le déversement par les vidangeurs à l'état stationnaire afin de

bien épandre les eaux sur une grande surface. Il donc pour cela, éliminés les micro-organismes contenus dans les effluents par le phénomène d'adsorption et biodégradation microbienne. En effet, les protozoaires et les helminthes sont retenus dès les premiers centimètres du sol (Bulletin Mensuel d'Information et de Liaison du PNTTA «Transfert de Technologie en agriculture » MADRPM/DERD N 67 d'avril 2000; cité par Maman Djibo et alliés, 2004). Cette situation permet non seulement de pallier le problème de salinisation mais également l'engorgement des sols car ce type d'épuration nécessite une infiltration en milieu non saturé permettant une aération et oxygénation pour l'oxydation des matières organiques et de l'azote ammoniacale.

4.2.2.1.3. Impacts sur les ressources en eau

Les impacts négatifs comprendront essentiellement : La pollution des eaux du fleuve à travers le stockage de résidus de tanin aux abords immédiats du fleuve; l'augmentation de la turbidité de l'eau liée au rejet des eaux usées issues des activités de la forme traditionnelle (photo 1) ; la probable prolifération des bactéries, etc.

Afin d'aborder le problème de la pollution des eaux du fleuve par les effluents de la Tannerie, l'étude a procédé au prélèvement des échantillons d'eau sur des sites appropriés puis à l'exécution des analyse chimiques et bactériologiques. Les analyses chimiques comprennent également les tests normaux, la DCO et la DBO5.

La DBO5 exprime la quantité totale des molécules d'oxygène consommée par les micro-organismes durant les 5 premiers jours de la biodégradation. Par contre, la DCO est une quantité mesurée qui ne dépend ni de la capacité des micro-organismes à dégrader les rejets ni de la connaissance détaillée des substances contenues. Cependant, le test se justifie très souvent quand les substances toxiques interfèrent avec l'activité biologique. Ces deux paramètres (DCO et DBO5) permettent ainsi de traduire l'importance de la charge organique que peut assimiler un cours d'eau. L'évaluation de cette capacité de

purification naturelle des cours d'eau est une question fondamentale en ingénierie. En effet, les cours d'eau sont des unités naturelles de traitement par conséquent il est nécessaire de déterminer leur capacité dans le but de ne pas détruire leurs usages à d'autres fins utiles.

A l'issue de l'analyse physico-chimique effectuée aux points B5, B6 et B7, il s'est avéré que les résultats sont conformes aux normes recommandées par la FAO et l'OMS pour les eaux d'irrigation. Par conséquent, l'on ne peut retenir comme impacts négatifs que l'augmentation de la turbidité de l'eau.

Concernant l'analyse bactériologique, il était ressorti au point B5, une teneur en germes pathogènes supérieure aux normes requises de l'OMS.

Quant aux points B6 et B7, leur teneur en germes pathogènes reste conforme aux normes requises de l'OMS pour les eaux d'irrigation. Par conséquent, l'étude qualifie de polluantes les activités de la Tannerie au point B5. Mais compte tenu du débit du fleuve, cette contamination devient négligeable à 300 m (B6 et B7).

Ces impacts sont de durée permanente, d'étendue locale, et d'intensité faible, donc d'importance négligeable. Cependant, ceux-ci sont à relativiser car ils sont fonctions de périodes de hautes, moyennes ou basses eaux et de l'intensité de l'activité.

Quant aux impacts positifs, il est à mentionner qu'au regard des travaux de ladite Tannerie, aucun impact positif n'est perceptible sur les eaux du fleuve. Selon les dires des tanneurs, les eaux contenues dans les bassins à *Pergularia tomentosa* (Pfataka) guérissent les maux de sein pour les femmes qui allaitent. Cela mérite cependant une justification scientifique vu la teneur en germes pathogènes ($11 \cdot 10^4$ et $170 \cdot 10^4$, respectivement pour les coliformes fécaux et streptocoques).

En conclusion, du fait des activités de cette Tannerie, la qualité des eaux ne saurait être entamée de façon irréversible. Ainsi, eu égard à l'augmentation des matières en suspension (MES) dans les eaux qui sera de courte durée, d'une intensité faible et d'étendue ponctuelle, l'impact est certes négatif mais de part les résultats des analyses de laboratoire et au regard de la position de l'unité ces impacts ne doivent pas être négligés.

Photo 5: pollution du fleuve par les dépôts sauvages de déchets de tannerie dans son lit



4.2.2.1.4. Impacts sur la végétation

Relativement à la végétation, des impacts négatifs et positifs peuvent résulter. Les impacts négatifs seront essentiellement liés à l'utilisation de l'espèce Pfataka qui est une herbacée dont le passage des peaux dans la solution facilite le travail de ces dernières. Au vue de l'approvisionnement continu qui se fait, et au type de prélèvement (dessouchage), à la longue cela peut être préjudiciable à la pérennité de l'espèce à l'échelle locale.

Par ailleurs, le déversement continu et incontrôlé des eaux à forte concentration en NTK ; NH4 ; et PO4 au niveau des bacs B1, B2, B3 et B4 peut engendrer de stress voir la disparition des plantes non tolérantes.

Comme impacts positifs, il est à remarquer que différents déchets issus des activités de la Tannerie représentent un apport en terme de fumier et autres matières organiques pour la végétation du milieu récepteur.

Photo 6: contamination du sol par les produits de coloration



En conclusion, l'impact négatif sur la végétation peut être qualifié de faible intensité, d'étendue ponctuelle et de durée limitée. Tandis que, l'impact global sur la végétation doit faire l'objet d'étude approfondie car la végétation naturelle est déjà fortement détruite par les actions anthropiques; Mais aussi parce que la tannerie nous le disons encore se trouve à proximité des grands vergers et de la plus grande zone maraîchère de Niamey.

4.2.2.1.5. Impacts sur la faune

A ce niveau également, on distingue des impacts négatifs et positifs. Les impacts négatifs sur la faune liés aux activités de la tannerie peuvent être qualifiés de négligeables. En effet, les résultats de l'enquête effectuée lors de l'audit environnemental de 2004 ne font pas que de la mort de deux couples d'oies enregistrée (selon la déclaration orale du responsable du BAR RESTAURANT DIAMANGOU riverain de la tannerie depuis 1981 et d'un jardinier résident âgé de 30 ans). Aussi, il est signalé la mort de poissons aux environs de la Tannerie. Toutefois, on ne peut pas affirmer avec certitude que ces morts sont causées par les rejets de la Tannerie car le lien est difficile à établir du moment où à la période dont est conduite l'étude, la pêche est pratiquée jusqu'au point de rejet des effluents de la Tannerie et qu'aucun des pêcheurs enquêtés ne s'est plaint de l'existence de la Tannerie.

Mais au cours des entretiens que nous avons eu avec des pêcheurs, lors de la visite de terrain, le constat est tout autre car aucun d'eux ne veut aujourd'hui pêcher du côté de la tannerie car pour eux la mort du couple d'oie et souvent de poissons trouvés au bord du fleuve sont liés aux rejets de la tannerie.

Pour les impacts positifs, on peut retenir selon l'audit environnemental de 2004, que l'habitat de la pédofaune connaît une amélioration en différents endroits (lieu de déversement des déchets essentiellement). Ceci, conduit à une

prolifération de cette catégorie de faune. Cette prolifération pourrait résulter de la présence des substances nutritives contenues dans les rejets de la Tannerie.

Ainsi en considérant les résultats de l'audit d'environnement de 2004, l'intensité de l'impact négatif appréhendé peut être considérée comme faible, d'étendue locale et d'une durée longue.

Mais considérant les plaintes des populations riveraines et de certains constats faits pendant la visite des lieux nous dirons que les impacts ne sont pas négligeables et des études plus poussées doivent être faites dans l'immédiat afin de voir si les morts d'animaux (oies et poissons) constatées sont liés aux rejets de la tannerie

4.2.2.1.6. Impacts sur le paysage

L'exploitation de la Tannerie a pour impacts négatifs sur le paysage, l'obstruction de la vue sur le fleuve à travers les tas de résidus de tanin qui occupent un espace assez important car ces tas atteignent la hauteur des locaux annexes de la Tannerie

Mais il faut noter qu'au delà des impacts liés aux différents procédés de tannage, il existe des impacts liés à l'implantation même du site.

Mais comme aucune étude n'a été effectuée avant l'implantation du site, nous ne saurons faire une comparaison entre les deux états.

Photo 7: obstruction de la vue du fleuve par les dépôts de tannerie



Photo 8: dégradation de la voie routière par les déchets de tannerie



4.2.2.2. Impacts liés à l'implantation du site

L'évaluation des impacts sur le milieu humain traite des répercussions des travaux d'exploitation de la Tannerie sur la santé des tanneurs, leur sécurité, la qualité de vie des riverains, l'habitat de la population, le commerce, les infrastructures de service public, etc.

4.2.2.2.1. Impacts sur les populations environnantes

La gestion inappropriée des déchets générés par la Tannerie pourra nuire au cadre de vie des tanneurs d'une part et des populations résidentes d'autre part. En effet, la présence des déchets dans l'environnement immédiat de cette Tannerie rend insalubre ce dernier. Cela n'est pas sans conséquences sur la santé humaine, car il arrive que des femmes viennent faire de la vaisselle au point de rejet de cette Tannerie. De ce fait, les ustensiles seront souillés par cette eau (cf. résultat des analyses bactériologiques au point B5). D'où un des impacts négatifs.

Par rapport à cette attitude, nous souhaitons, que des campagnes de



4.2.2.2. Impacts sur la santé des travailleurs

L'environnement dans lequel travaillent les tanneurs, conjugué au comportement défavorable de ces derniers, ne garantit pas leur sécurité. Il n'est pas rare de voir un tanneur en activité sans aucune mesure de protection (absence de port de gants, de bottes et de masques), alors qu'ils manipulent des couteaux et les eaux fortement chargées (B1, B2, B3, B4 et B5) en substances chimiques et germes pathogènes dont ils ignorent le degré de nuisance (photo 5, annexe photos). Cette situation expose ces travailleurs à des risques de blessure, et à des contaminations.



4.2.2.2.3. Impacts sur l'économie

Les impacts potentiels sur l'économie ne peuvent qu'être positifs, et ils résument :

- A la relance de l'économie locale car le produit fini de la tannerie sert à ravitailler un maillon important d'artisans (du village artisanal de Wadata à Niamey et du Musée National) dont le produit est beaucoup prisé à l'échelle nationale et internationale. Également, durant la conduite de l'étude, nous avons remarqué la manifestation des activités de petit commerce (restauration par exemple) aux environs de la tannerie.
- Au rehaussement du pouvoir d'achat et du niveau de vie des tanneurs;
- A la transmission d'un savoir-faire traditionnel;
- A la dynamisation et le renforcement d'autogestion pour la coopérative;
- A la réduction du chômage et de l'exode rural;

En somme, les impacts positifs resteront globalement d'une intensité forte. En effet, selon les données de la coopérative fournies aux auditeurs environnementaux en 2004, pour l'année 1996/1997, il ressort une vente de peaux pour un montant de 142 989 520 FCFA contre 93 290 110 FCFA d'acheté donc une marge brute de 49 699 410 FCFA, soit 4 141 617,5 FCFA/mois pour l'ensemble de la coopérative. Selon toujours la coopérative, le nombre moyen des tanneurs qui travaillent chaque jour est de 30 personnes. Par conséquent, la marge brute mensuelle par tanneur serait de 138053,91 FCFA.

Connaissant la réalité socio-économique du pays et le nombre de personnes en moyenne à la charge de ces tanneurs (Une douzaine d'après nos entretiens avec certains d'entre eux); nous dirons que ce revenu mensuel est insuffisant et même dérisoire pour un travail aussi pénible et nécessitant de nombreuses heures pour une peau.

Le temps un peu court de notre passage à Niamey ne nous a pas permis d'avoir les données sur les revenus monétaires de tous ceux qui vendent les peaux brutes aux abords de la tannerie et aussi de tous ces chauffeurs et ces jeunes garçons, qui très tôt le matin font la collecte des peaux fraîches de l'abattoir et les acheminent à la tannerie dans des conditions de travail précaire.

4.2.2.2.4. Impacts sur les infrastructures

Les impacts négatifs sur les infrastructures sont: l'encombrement de la rue de la corniche par les poils (voir photo 8 annexe). Ces impacts qui résultent de la non évacuation de ces déchets. Sont qualifiés selon l'audit environnemental de 2004, d'étendue ponctuelle, de faible intensité et de durée moyenne. Ainsi, l'importance de l'impact selon cette étude est négative.

Mais, nous, nous dirons que les déchets de la tannerie sur la seule voie permettant à la population de circuler à la corniche l'ont rendue impraticable. Pour cela des mesures immédiates d'une bonne gestion des déchets de la tannerie doivent être mises en place

4.3. Fonctionnement de la tannerie et la législation nigérienne en matière de gestion environnementale

La Tannerie de Gamkallé étant une unité industrielle qui génère : des odeurs particulièrement incommodantes pour les populations environnantes, des déchets solides, des eaux usées, elle est par conséquent tenue de se conformer aux dispositions des *articles de la loi n°98-56 du 29 décembre 1998* portant loi cadre relative à la gestion de l'Environnement au Niger.

En effet, l'article 37 de cette loi stipule qu'il « est interdit:

- de porter atteinte à la qualité de l'air;
- d'émettre dans l'air toute substance polluante, notamment les fumées, au delà des limites fixer par les textes d'application de cette loi ou les textes particuliers;
- d'émettre des odeurs qui du fait de leur concentration sont incommodes pour l'homme».

L'accumulation des déchets solides dans et autour de la tannerie, provoque un dégagement d'odeurs désagréable qui ont entraîné l'abandon de la voie qui traverse la zone par plusieurs usagers.

De même l'incinération des déchets qui se fait à tout moment voulu par les tanneurs, dégage des fumées incommodes à la santé humaine.

Aussi, l'article 44 de la même loi dit qu'il est « interdit de faire un dépôt d'immondices, ordures ménagères, pierres, graviers, bois, déchets industriels dans le lit ou les bords des cours d'eau, lacs, étangs, ou lagunes et canaux du domaine public. De même qu'il est interdit de laisser couler des eaux usées ».

Or, comme nous l'avons souligné dans l'évaluation des impacts et comme l'attestent les photos en annexe, la tannerie génère des déchets solides accumulés au bord et dans le lit du fleuve Niger et aussi des eaux usées de la pratique traditionnelle directement déversées dans le fleuve.

De même, au titre de l'article 62 , « Toute personne qui produit ou détient des déchets de nature à produire des effets nocifs sur le sol, la flore, ou la faune, à dégrader les paysages, à polluer l'air ou les eaux, à engendrer des bruits et des odeurs et d'une façon générale à porter atteinte à la santé de l'homme, des animaux

domestiques et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination ou le recyclage conformément aux dispositions du code d'hygiène publique et des textes d'application de la présente loi. »

Quant à l'article 65, il est dit « Les collectivités territoriales décentralisées assurent l'élimination des déchets assimilés sur l'étendue de leur territoire en collaboration avec les services chargés de l'hygiène et de l'assainissement publics ou privés. »

Les différents résultats de cette étude, nous permettent de dire que les activités de la tannerie ne sont pas conformes aux articles précités de la législation en matière d'environnement au Niger.

Pour conclure ce chapitre, retenons que, la tannerie de Gamkallé ne possède aucun programme de prévention de la pollution. Les visites sur le site nous ont révélé que les mesures de sécurité et d'hygiène ne sont pas mises en oeuvre au niveau de l'unité.

Aucun instrument de prise en compte des aspects environnementaux ne figure au sein de la tannerie et cela malgré l'introduction des nouveaux équipements obtenus et les mesures de protection demandées suite à l'audit environnemental de l'organisation réalisé en 2004.

Ainsi, la présente analyse des impacts environnementaux de la tannerie nous démontre que l'unité a besoin dans l'immédiat de grandes réflexions pour l'élaboration d'un Plan de Gestion Environnemental (PGE) en vue de l'intégration effective des aspects environnementaux dans le système de gestion de la tannerie.

Ce qui pourrait permettre de prendre en compte l'environnement dans tout le fonctionnement de la tannerie. C'est ce que nous allons développer dans le chapitre qui suit.

CHAPITRE V: RÉFLEXIONS POUR UNE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE DE LA TANNERIE DE GAMKALLÉ

Dans ce chapitre, nous essayons d'apporter des éléments qui peuvent permettre une gestion environnementale et sociale durable de la tannerie.

Nous proposons notamment un plan de gestion environnementale pour la tannerie et une introduction de l'Education relative à l'Environnement (ErE) pour les activités de sensibilisation et formation environnementales des tanneurs.

5.1. Proposition de Plan de Gestion Environnementale pour la tannerie

5.1.1. Objectifs du plan

L'objectif visé par ce plan est d'établir un mécanisme d'intervention et de prévention, d'obtenir la collaboration de tous (membres de la coopérative, projet DANI II), et d'établir des priorités. Ceci, constitue le seul gage de sauvegarde de

l'environnement face aux menaces potentielles dont il est susceptible de subir du fait de la localisation et de l'exploitation de cette Tannerie.

Afin de rendre opérationnel ce plan, l'étude s'est basée sur un certain nombre de réalités à ne pas perdre de vue dans le contexte de la Tannerie de Gamkallé. Ces réalités ont pour noms : modicité des moyens de la coopérative, manque de qualification des membres de la coopérative, absence de système de suivi et de contrôle (tant à l'interne qu'à l'externe), absence de responsabilité, pour ne citer que ceux-là. La communauté des tanneurs ne perçoit pas que la Tannerie leur appartient, c'est-à-dire qu'ils ne s'approprient pas encore.

Aussi, le présent Plan prend en compte le caractère participatif car, c'est de cette manière seulement que peut être jugulé les problèmes environnementaux qui sévissent dans la Tannerie.

5.1.2. Principales actions du plan

Nous développons ici les différentes actions à mener dans le cadre du plan de gestion.

5.1.2.1. Gestion des déchets solides

Les actions à mener sont :

- procéder à l'enlèvement immédiat de tous les déchets solides (poils, résidus du tanin, déchets d'écharnage, etc.) qui jonchent les environs et l'intérieur de la Tannerie. Ces déchets doivent être déversés dans des décharges contrôlées de la municipalité à travers un contrat d'enlèvement avec un privé de la place,
- implanter des conteneurs (au moins deux) destinés à recevoir les déchets solides. Ces conteneurs doivent être vidés de leur contenu une fois la capacité atteinte. L'intérêt d'une telle opération est la limitation globale des nuisances de tous ordres

5.1.2.2. Gestion des déchets Liquides

- vider le bassin de décantation de tout son contenu. La fréquence d'une telle opération sera fonction de l'atteinte de la capacité du bassin,

- obliger les tanneurs à ne plus verser de l'eau usée sur la terrasse afin de maintenir cette dernière dans un état de propreté acceptable. Les obliger à ne pas utiliser le couloir d'évacuation des eaux comme un bac supplémentaire de trempe des peaux;
- instaurer un système de nettoyage avec désinfectant de la terrasse chaque soir à la descente en enlevant tous les déchets de la journée. Il est absolument nécessaire que la coopérative rétablisse son approvisionnement en eau potable. Cela permettrait de garantir la propreté corporelle des tanneurs ainsi que celle du site par lavage. Ceci à comme avantage la non putréfaction qui se produit actuellement en différents endroits produisant des mauvaises odeurs, une prolifération des vers et une incommodité visuelle.

5.1.2.3. Délocalisation de la forme traditionnelle

Proscrire la forme traditionnelle de tannage qui se pratique de façon individuelle en contact direct avec le fleuve. Cette action permettra de mieux prendre en charge les activités polluantes. Intégrer ces acteurs dans le groupe des membres de la coopérative.

5.1.2.4. Hygiène et sécurité

La coopérative doit se doter d'équipement de protection (gants, bottes, et autres masques). L'utilisation d'un tel équipement doit être obligatoire pour tout travailleur membre de la coopérative. Ceci afin de pallier à la négligence notoire en matière d'hygiène et de sécurité au travail de la part des tanneurs ;

Pour s'assurer de leur situation sanitaire, les tanneurs doivent faire des visites médicales assez régulièrement.

5.1.2.5. Formation, sensibilisation des tanneurs

La formation, sensibilisation passe:

- développer les actions de formation prenant en compte la gestion des déchets auprès de l'ensemble des membres de la coopérative et prioritairement les jeunes professionnels;

- mener des actions de sensibilisation en direction de l'ensemble des membres de la coopérative et le projet DANI II sur la nécessité d'une gestion des déchets transparente et conforme à la réglementation. En effet, nous avons constaté une négligence dans ce sens car au moment des études précédentes et même à notre passage à la tannerie, ni les membres de la coopérative ni les responsables du projet DANI II ne savent l'adresse des prestataires de service dans le cadre de l'enlèvement des déchets liquides encore moins où sont déversés ces derniers.

5.1.2.6. Création et ravitaillement d'une caisse

La caisse qui sera créée pourrait être alimentée par l'instauration d'un prélèvement d'un montant forfaitaire de 25 FCFA/peau sortie. La somme ainsi collectée permettra à la coopérative de faire face aux coûts de la gestion des déchets. Ceci a pour avantage de ne pas être ressenti par les membres de la coopérative et d'assurer une autonomie financière pour l'évacuation des déchets solides et liquides. Sur la base de la quantité annuelle de peaux sorties, c'est en moyenne une somme de 3 350 000 FCFA qui alimenterait la caisse.

Les partenaires impliqués dans la gestion de la tannerie doivent veiller à ce que cette somme soit bien gérée afin d'effectuer les dépenses courantes de la coopérative et surtout pour une évacuation régulière des déchets.

5.1.2.7. Création d'un comité de suivi et de mise en œuvre du plan

Un comité devrait être créé à cet effet pour permettre une meilleure prise en charge des actions de ce plan.

5.2. Mesures de surveillance et de suivi environnemental

5.2.1. Objectifs de la surveillance et du suivi

La surveillance et le suivi environnemental ont pour objectif de veiller au respect des engagements pris par les différentes parties prenantes lors de l'élaboration de l'évaluation environnementale. Le programme de surveillance et de suivi

environnemental est très important pour assurer une gestion écologique de la tannerie.

5.2.2. Indicateurs du suivi

Des indicateurs sont définis afin de pouvoir procéder à l'évaluation périodique de la mise en œuvre du plan. Pour être pertinents, de tels indicateurs doivent porter sur des informations qui soient d'une part significatives d'au moins un aspect du problème et d'autre part assez faciles à recueillir.

Les indicateurs suivants ont été retenus dans un premier temps, à charge pour le comité de suivi et contrôle de procéder à des ajustements ou à des corrections dans cette liste :

- volumes de déchets produits, enlevés et mis dans les décharges qui sont dites contrôlées;
- nombre de conteneurs mis à la disposition de la Tannerie,
- nombre de rotations pour l'évacuation des eaux usées,
- nombre d'Actions de communication ou de formation menées en place,
- nombre de tanneurs formés en matière de gestion de déchets,
- nombre de campagnes de sensibilisations menées à l'endroit de la coopérative,
- réinstallation de l'abonnement d'eau potable,
- disponibilité et utilisation des équipements de protection ;
- caisse créée et fonctionnelle,
- niveau de propreté des locaux.

5.2.3. Comité de surveillance et suivi des actions du Plan

La mise en œuvre des objectifs définis par le plan devra faire l'objet d'un suivi régulier. Le comité de suivi du plan qui serait mis en place aura pour tâche de maintenir un lien entre les principaux acteurs impliqués et d'informer ces derniers sur les principales avancées du plan.

5.2.3.1. Les missions du comité

Les principales missions assignées à ce Comité peuvent être entre autres :

- le suivi de toutes les actions consignées dans le plan et de leurs conditions de fonctionnement,
- le suivi des engagements des acteurs,
- la fixation d'objectifs chiffrés en matière d'amélioration de la gestion des déchets de la tannerie,
- le suivi des indicateurs de suivi définis dans le Plan et définition de nouveaux indicateurs au besoin,
- l'actualisation du Plan au moins tous les deux ans;
- le lancement et le suivi d'actions de communication.

5.2.3.2. Composition du comité

Le comité serait est composé de représentants des structures ci-après. Toutefois, la liste n'est pas exhaustive :

- Bureau d'Évaluation Environnementale et d'Étude d'Impact,
- Direction de l'Environnement à travers la Division Lutte contre la Pollution et Nuisance,
- la Division de l'Hygiène public,
- la Division des établissements dangereux insalubres et incommodes,
- la Coopérative des tanneurs de Gamkallé,
- le Projet DANI III,
- la Communauté Urbaine de Niamey (CUN),
- les représentants de la population riveraine.

Le Comité a toute latitude pour élargir sa composition à des représentants d'autres organismes dont il juge nécessaire.

5.2.4. Estimation des coûts de mise en œuvre du PGE

Une estimation des coûts des différentes composantes du Plan de Gestion Environnementale et sociale est représentée dans le tableau 6. Le coût total de la mise en œuvre du plan est de 2 750 000 F CFA. L'estimation des coûts s'est inspirée de données déjà existante et que nous avons jugées raisonnable les moyens dont dispose la coopérative de la tannerie

Tableau 6: estimation des coûts du plan d'action environnemental

Composantes	Description	Coût (F CFA)
Évacuation des déchets solides et liquides	- établissement d'un contrat avec des prestataires de services dans les domaines (vidange, transport des déchets solides) ; - implantation de conteneurs	750 000
Formation et Communication	Ces activités doivent être assurées par une ONG exerçant dans le domaine de gestion des déchets les travaux consisteront en: Campagne d'animation et d'information sur la gestion des déchets solides et liquides et les impacts de ces derniers sur l'environnement	1 000 000
Hygiène et sécurité des travailleurs	- Sensibilisation sur la sécurité au travail (risques associés aux manipulations de certains produits dont on ignore la dangerosité); - achat et port des équipements de protection;	500 000
Coordination et gestion de la mise en œuvre du Plan	Comité chargé de suivi et contrôle	500 000
Coût total		2 750 000

Ce plan ne pourra réussir que si les tanneurs sont formés et sensibilisés sur les questions environnementales liées à la gestion de leur unité. Cela pourrait se faire par l'introduction de la formation et sensibilisation des tanneurs et du personnel de gestion.

5.3. Introduction de l'éducation relative à l'environnement dans la gestion de la tannerie.

Les actions de sensibilisation et de formation proposées dans le plan de gestion à l'endroit des tanneurs pour une meilleure prise en compte de l'environnement dans la gestion de la tannerie doivent se faire par l'introduction de l'ErE. Ses séances de sensibilisation, formation sont aussi importantes pour les populations riveraines.

5.3.1. Objectif général de l'introduction de l'ErE

L'objectif général de l'ErE est de former les tanneurs pour une gestion écologique, socialement intégrée et économiquement rentable mais aussi de sensibiliser les populations riveraines sur les dangers liés à l'utilisation de l'eau dans les points de rejets de la tannerie au niveau du fleuve.

L'introduction de l'ErE doit répondre aux questions suivantes:

- Comment se fera-t-elle?

- Par qui?
- Pour qui?
- Avec quels moyens? Pour atteindre quels résultats?

Ainsi à l'issue de la formation :

- ❖ les tanneurs doivent être capable de :
 - Maîtriser les techniques de gestion des déchets solides et effluents liquides;
 - Bien appliquer les mesures de protection de la santé et d'hygiène au travail;
- ❖ Les populations riveraines seront plus conscientes des enjeux liés aux baignades et la vaisselle à proximité des points de rejet des eaux usées de la tannerie.

5.3.2. Comment et pour qui se fera cette formation

Comme nous l'avons souligné dans les objectifs de l'étude, l'introduction de l'ErE se fera par :

- La formation des tanneurs sur des techniques respectueuses de l'environnement qui doivent avoir les caractéristiques suivantes :
 - réalisables économiquement au Niger;
 - produit peu de déchets et moins de substances dangereuses;
 - consomme peu d'électricité et de matières premières, y compris l'eau, à des stades déterminés du processus;
 - réduit au minimum les émissions dangereuses et les risques pour l'homme et l'environnement;
 - qui mettent l'accent sur la valorisation des déchets de tannage.
- La sensibilisation des populations riveraines sur les dangers des baignades et pratiques de vaisselles au niveau des points de rejets de la tannerie.

5.3.3. Par qui et avec quels moyens se fera la formation

L'introduction de l'ErE dans la gestion de la tannerie pourrait se faire avec l'aide de Lux Développement qui est aujourd'hui le partenaire incontournable du Niger dans la gestion de la filière cuir et peaux.

La recherche des moyens financiers se fera avec l'aide toujours de la coopération mais aussi de la coopérative des tanneurs malgré la modicité de leur moyen afin que les tanneurs se sentent plus concernés par la gestion de la tannerie et qu'ils font de la structure, leur unité ce qui n'est pas actuellement le cas.

5.3.4. Modules de formation et sensibilisations

5.3.4.1. Modules de formation

Les modules de formation sont destinés aux tanneurs. Ils sont constitués par:

- Enjeux environnementaux liés aux procédés de tannage;
- Techniques de gestion des déchets solides et liquides;
- Sécurité au travail (risques associés aux manipulations de certains produits dont on ignore la dangerosité);
- Importance des équipements de protection pour la santé des tanneurs.

5.3.4.2. Séances d'animation et de sensibilisation de la population riveraine

Ces séances sont constitués de:

- Animation et sensibilisation sur les enjeux liés à l'utilisation des points de rejets des eaux usées de la tannerie par les femmes pour la vaisselle et la lessive
- Sensibilisation des maraîchers sur l'utilisation des eaux pour l'arrosage au moment des rejets des eaux usées de la tannerie (car l'autoépuration du fleuve n'est pas immédiate).

5.3.5. Méthodologie

Plusieurs méthodes peuvent être utilisées pour former les tanneurs qui ont des faibles degrés d'alphabétisation:

- Méthodes expositives (exposé magistral) et discursive (discussions);
- Méthodes sensibles (découverte, curiosité) et expressive (communication) ;
- Méthode praxique (questionnement, appréciation des réponses, dialogue entre formateurs et tanneurs).

5.3.6. Outils didactiques

Compte tenu des taux élevés d'analphabétisme des tanneurs, et de la population utilisatrices des proximités de la tannerie, nous proposons les outils didactiques suivant pour dispenser les modules de formation et les séances de sensibilisation.

Les outils didactiques suivants peuvent convenir pour atteindre nos objectifs :

- Dessins, collages, cartes conceptuelles faites par des petits dessins;
- Affichage (image, photos);
- Vidéos (des vidéos sur des expériences étrangères (en Afrique et pour les tanneries utilisant les tanins végétaux), en matière de techniques de gestion et de valorisation des déchets);
- Théâtres montés par des spécialistes en animation.
- Des séances de traitement des eaux usées de la tannerie devant les tanneurs et population pour leur montrer les résidus qui restent même après traitement.

Mais pour assurer une bonne réussite de l'introduction de l'ErE, il faut déjà prévoir une méthode de son évaluation. C'est ce que nous proposons dans le paragraphe qui suit.

Cette introduction de l'ErE permettra sans doute, l'acquisition des connaissances et l'adoption d'un comportement civique responsable à l'égard de l'environnement de la part des tanneurs ; et pour les populations riveraines la prise de conscience des dangers liés au fonctionnement et emplacement d'une telle unité dans un espace dont la superficie ne permet l'utilisation d'aucune infrastructure d'épuration préalable des eaux usées avant leur rejet dans le fleuve. Cela permettra de protéger le fleuve qui constitue un élément capital pour l'économie des quartiers riverains (pêche, maraîchage, vergers, lieux touristiques) comme les quartiers de Gamkallé et de Terminus et tous ceux de la rive droite.

5.3.7. Évaluation de l'introduction de l'ErE

Le tableau 7, donne des éléments qui permettent de faire une évaluation de l'introduction de l'ErE dans la gestion de la tannerie, à chaque fois que cela est nécessaire.

Tableau 7: évaluation de l'ErE

Acteurs formés	Objectifs spécifiques	Résultats attendus	Critères	Sources d'informations	indicateurs
Tanneurs	Maîtriser les techniques de gestion des déchets	Connaissances des techniques	Changement des traitements des déchets	Visites régulières à l'usine	Niveau de changement
	Bien appliquer les mesures de protection de la santé et d'hygiène au travail	Mise en œuvre des techniques	Vérification sur le site	Visite à l'usine	tanneurs qui portent les matériels de protection
Populations riveraines	Conscientes des enjeux liés aux baignades et vaisselle sur les points de rejets des eaux usées.	Non utilisation des lieux indiqués et interdit de fréquentation	Observation sur les rives du fleuve	Visite sur les lieux	Niveau de changement

5.4. Recommandations générales

Au terme de cette évaluation en situation post projet de la tannerie de Gamkallé Nous pouvons dire que la réduction ou l'élimination des impacts environnementaux passe par la mise en place de programme de prévention de la pollution et la formation de ressources humaines compétentes pour gérer ces programmes. Pour cela, plusieurs choix sont possibles pour instaurer des mécanismes de lutte contre la pollution, à savoir :

D'abord l'intégration d'un processus participatif à toutes les prises de décisions concernant la tannerie. A ce niveau il faut surtout insister sur l'importance d'associer les populations autochtones à toutes les prises de décisions;

Mais la situation de la tannerie de Gamkallé est très complexe, vu le lieu et surtout l'espace qu'elle occupe, il est impossible de recommander une station d'épuration. Par conséquent, nous recommandons:

❖ dans l'immédiat:**➤ Au niveau de la tannerie**

- Renforcement et modernisation totale des équipements et infrastructures;
- Création de cellule environnement avec un personnel qualifié, équipé de tous les moyens et qui aura pour tâche: la supervision et la vidange des déchets solides et liquides et aussi qui servira de point focal au comité de surveillance et de suivi mise en place.
- Formation et sensibilisation des tanneurs ;

➤ Au niveau des autorités municipales

- Création de système d'évacuation rapide des déchets solides générés par les activités de la tannerie,
- Mise en place de systèmes de valorisation des déchets de la tannerie ;
- Sensibilisation des populations riveraines sur les questions environnementales en vue d'éviter les pratiques actuelles de vaisselle et lessive aux lieux de rejet des effluents de la tannerie.
- Implication de toutes les parties prenantes (autorités publiques, populations autochtones, partenaires au développement, coopératives des tanneurs) lors des différentes réflexions sur la tannerie.

❖ A Court et moyen terme (d'ici cinq ans)**➤ Au niveau de l'Etat**

- Vulgarisation de la législation environnementale;
- Créer un comité de réflexion sur la délocalisation de la tannerie sur un site où l'on peut concevoir une station d'épuration et la mise en place de tous les équipements moderne de tannage. Cette dernière recommandation et certes

coûteuse mais écologiquement durable car « garantir la durabilité d'un environnement sain n'a pas de prix ».

Toutes ces recommandations formulées pour la tannerie sont valables pour toutes les agro-industries de Niamey car elles sont toutes situées en bordure du fleuve et présentent approximativement les mêmes impacts sur l'environnement.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Les résultats de l'Évaluation Environnementale post projet de la tannerie de Gamkallé, montrent clairement que les préoccupations environnementales ne sont pas prises en compte dans la gestion de l'unité. Elle a abouti au constat principal d'un manque crucial de système de gestion appropriée de déchets. Également, il ressort une insuffisance notoire sur le plan de la prévention sanitaire et de la sécurité des travailleurs.

Cette situation fait de ladite Tannerie un véritable cloaque où seuls les tanneurs trouvent ce cadre "propice" à l'exercice de leurs activités. Les résultats des analyses qui ont été conduites dans des laboratoires agréés, lors de l'audit environnemental réalisé en 2004 et par le cabinet ART et Génie la même année; ont relevé des menaces sur le milieu récepteur des effluents de la Tannerie. Ces menaces sont : pollution des eaux, des sols (salinisation).de même, la présence d'un certain nombre de parasites qui représentent une menace pour la santé humaine.

Or, avant ces études, la Consultation sectorielle sur l'environnement et la lutte contre la désertification mentionnait,

«De par ses activités et les produits utilisés dans le processus de tannage, la tannerie de Gamkallé pollue énormément l'environnement et particulièrement le fleuve Niger qui reçoit tous les déchets produits. Les rejets issus des activités de l'unité polluent le sol, les eaux et dégradent l'environnement de façon significative. Les déchets solides produits sont constitués de poils, de résidus de chair et de résidus de plantes végétales. Tous ces déchets sont entassés formant des monticules tout autour de la tannerie et créant un risque de contamination et de nuisances pour le voisinage. Les eaux usées issues des cuves et de toutes les activités sont directement envoyées au fleuve. Elles sont chargées en matières organiques, en chlorures et en ammoniac. Les odeurs nauséabondes perceptibles à distance proviennent de la décomposition des monticules de déchets sous l'effet de l'humidité et de la chaleur et aussi des eaux usées. Les conditions de travail et la commodité du voisinage sont altérées par la pollution engendrée par les activités de tannage pouvant affecter la santé des populations vivant aux environs » (République du Niger/CUN, 2004).

Il est donc évident que les résultats de notre analyse en situation post projet de la tannerie de Gamkallé sont déjà révélés dans des documents officiels. Néanmoins la situation reste toujours inchangée et les menaces sur l'environnement et surtout le fleuve et les populations riveraines ne sont plus à démontrer d'où la nécessité de trouver des solutions immédiates de gestion et des proposer des mesures à mettre en œuvre pour régler définitivement le problème de localisation de la tannerie

C'est donc pour apporter des éléments pouvant contribuer à la gestion durable de la tannerie que nous avons fait des propositions, à l'issue de cette Évaluation environnementale en situation post projet.

D'abord, un Plan d'Actions Environnementales et Sanitaires afin d'amener la Tannerie à nouer avec une gestion idoine des déchets qu'elle génère. Ce Plan se veut participatif et démocratique pour une meilleure prise en charge des déchets par le producteur.

Puis un programme pour l'introduction de l'ErE afin de réussir les actions de formation et de sensibilisation à l'endroit des tanneurs et des populations riveraines.

L'ensemble des actions à mettre en œuvre doit se faire en tenant compte d'une part des obligations qu'en font les clauses qui lient la Coopérative, le Ministère de l'Habitat et des Domaines Fonciers de l'État (à travers la Direction de l'Urbanisme et de l'Habitat) et le Projet DANI II et d'autre part aux obligations qu'à l'État de faire respecter un des

articles de la Constitution du pays sur le « Droit à un environnement sain à toute personne».

De même, l'Etat garant de la protection de l'environnement, doit veiller à l'application de tous les textes législatifs et réglementaires afin que la gestion de la tannerie et de toutes les agro-industries du pays réponde de manière efficace au cadre des objectifs du Millénaire pour le développement et particulièrement à l'Objectif 7 «promouvoir un environnement durable ».

BIBLIOGRAPHIE

AGENCE NATIONALE POUR LA RECUPERATION ET L'ELIMINATION DES DECHETS, 1997, *La filière cuir: valorisation des déchets*, Paris, 57 p.

ANDRE. P, DELISLE C. E., REVERET J.-P. et SENE A., 2003, *L'évaluation des impacts sur l'environnement, Processus, acteurs et pratique*, Presses internationales polytechniques, Québec, 416 p.

ANDRE. P, DELISLE C. E., REVERET J.-P., 1999, *L'évaluation des impacts sur l'environnement, Processus, acteurs et pratique*, Presses internationales polytechniques, Québec, 518 p.

BANQUE MONDIALE, 1999, Département de l'environnement, Secrétariat francophone de l'Association internationale pour l'évaluation d'impacts, *Manuel d'évaluation environnementale*, édition française 1999, Vol II lignes directrices sectorielles ; Canada, 304 p.

CISSE D. H., 2005, «Méthodes d'évaluation des impacts des barrages sur les plaines d'inondation : cas du barrage de Kandadji au Niger», mémoire de fin d'études approfondies, Université Senghor d'Alexandrie 112 p.

CONSEIL CONSULTATIF CANADIEN DE L'ENVIRONNEMENT, 1998, *Evaluation environnementale: processus intégrante du processus décisionnel à l'aube des années 80*, Canada, 80 p.

ENCYCLOPEDIE MEMO 1989, Larousse, *La préparation des peaux et tannage du cuir*, Librairie Larousse, Paris, 4 p

FAO, COMITÉ DES PRODUITS GROUPE INTERGOUVERNEMENTAL DE LA VIANDE SOUS-GROUPE DES CUIRS ET PEAUX, 1997, «rapport Sixième session: Le commerce des cuirs et peaux et l'environnement », le Cap (République Sud africaine, 9-11 novembre, 34 p.

FAO, COMITE DES PRODUITS, 2004, « rapport de travail: La chaîne mondiale d'approvisionnement du cuir », Rome 77 p.

HAMADOUN M. 1995, «Étude de cas: pollution des eaux souterraines et de surface par les eaux résiduaires des tanneries et des teintureries au Mali », rapport d'étude, Bamako, 76 p

HAMEL P. J., 1986, «Forces et faiblesses des méthodes d'évaluation des impacts environnementaux», rapport de recherche pour le Bureau d'Audiences Publiques sur l'Environnement (BAPE), Québec, 93 p

HEBERT J. 2006, «Séminaire de formation en environnement à l'intention des auditrices et auditeurs du Programme Environnement : Définitions et Objectifs de l'Évaluation environnementale», Université Senghor d'Alexandrie,.

INRS, « Le chrome et l'environnement » tiré de toxicologie, propriété physico-chimique, effets sur la santé, <http://www.lenntech.com/français/feedbackfr.htm pp 4>

KOFFI B., 2001 « Evaluation environnementale des projets industriels: expérience d'Hydro Québec et contribution à la pratique de l'évaluation environnementale au Togo », mémoire de fin d'études (Université Senghor d'Alexandrie); 85 p.

MAIDOKA A., 2001, « Les normes de qualité, la sécurité des produits au Niger» dans PRIEUR M. et BOURAOUI S., *Les industries agro-alimentaires et la protection de l'environnement*, Actes de la 1^{ère} rencontre organisée (du 28 au 30 octobre 1998) par le DEA de droit de l'environnement de la faculté des sciences juridiques, politiques et sociales de Tunis, p 301-307.

MAIDOKA A., 2001, «Les rejets, les déchets et les emballages des industries agro-alimentaires au Niger» dans PRIEUR M. et BOURAOUI S., *Les industries agro-alimentaires et la protection de l'environnement*, Actes de la 1^{ère} rencontre organisée (du 28 au 30 octobre 1998) par le DEA de droit de l'environnement de la faculté des sciences juridiques, politiques et sociales de Tunis, p 248-250.

MAMANE D. et SOULEY M., 2004, «rapport d'étude: Audit environnemental de la tannerie de Gamkallé», BEEI et Lux Development, 69 p.

MAMANE D., 2001, «Biodiversité et évaluation environnementale: expérience québécoise et applicabilité au Niger», mémoire de fin d'études professionnelles approfondies, Université Senghor d'Alexandrie, 87 p.

MINISTERE CHARGE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA PREVENTION DES RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NATURELS MAJEURS, 1992 *Production alimentaires et environnement*, 121.p

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUEBEC, DIRECTION DES EVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES, 2000 *Directives pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet industriel*, Ministère de l'environnement et de la faune, juillet 1995, mise à jour, 29 p.

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUEBEC, DIRECTION DES EVALUATIONS ENVIRONNEMENTALES, 1997, *Guide de réalisation des études d'impact sur l'environnement*, Ministère de l'environnement et de la faune Québec, 38 p

ONUDI, 2004 «Impacts du secteur industriel sur l'environnement » dans *Les activités industrielles*, article, 22 p

ONUDI, 1997, « Termes de référence pour les études d'impacts sur l'environnement de projets industriels projets », 26 p.

PARENT L., 1998, *Évaluation environnementale*, Télé-Université 408 p.

RAYMOND M. et LEDUC G. 2000, *L'Évaluation des impacts environnementaux, un outil d'aide à la décision*, Multimondes Sainte-Foy, 403 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, 2006, « Termes de références: Etude diagnostique sur l'intégration commerciale », Niamey, 29 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, CUN, 2004, *Consultation sectorielle sur l'environnement et la lutte contre la désertification* : Communauté urbaine de Niamey, 35 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, ME/LCD, *Décret n°2000-130/PRN/ME/LCD du 21 avril 2000 déterminant les attributions du ministère de l'environnement et de la lutte contre la désertification (ME/LCD)*, Niamey, 2 p

REPUBLIQUE DU NIGER, ME/LCD, *Décret n°2000-397/PRN/ME/LCD du 20 octobre 2000 portant procédure administrative d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement*, Niamey, 6 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, ME/LCD, *Loi n°98-56 du 29 décembre 1998 portant loi cadre relative à la gestion de l'environnement*, Niamey, 19 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, ME/LCD. *Décret n°2000-398/PRN/LCD du 20 octobre 2000 portant liste des activités, travaux et documents de planification assujettis aux études d'impacts sur l'environnement au Niger*, 6 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, MHE/LCD/BEEEI, 2003, *Recueil des textes législatifs et réglementaires sur l'évaluation environnementale et les études d'impact*, Centre africain en techniques de communication (CATEC), 2003, 45 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, PM/SP/DSRP, 2002, *Stratégie de réduction de la pauvreté (SRP)*, Gouvernement du Niger, Niamey 169 p.

REPUBLIQUE DU NIGER, MINISTERE DU PLAN, SE/CNEDD, 1998 *Plan National de l'Environnement Pour un Développement Durable (PNEDD)*, Niamey, 120 p.

RERAT A., 1994 *Production alimentaires et environnement: notre avenir en jeu*, Lavoisier-TEC et DOC, Paris, 101p

RESEAU D'EXPERTISE E7 POUR L'ENVIRONNEMENT GLOBAL, 2003, *Evaluation des impacts environnementaux: vue d'ensemble présentée par les sociétés d'électricité*, Réseau d'Expertise E7 pour l'Environnement Global, Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie, 102 p.

SNC-LAVALIN ENVIRONNEMENT, 2000 Usine d'acide téréphtalique purifié Montréal Est, Québec : «Etude d'impact sur l'environnement»; vol I et II rapport final et annexes, , Québec, pagination multiple

groupe de travail CRESA de Niamey, 2004

Quelques sites web consultés

<http://www.webencyclo.com>

<http://www.lenntech.com/français/feedbackfr.htm>

<http://www.worldbank.org/environmentalassessment>

<http://www.worldbank.org/safeguards>

<http://www.environment.gov.au/epg/eianet/manual/manual/title.htm>

http://www.unesco.org/oss/all_pdf/EE0333.pdf

<http://www.fao.org>

<http://www.Onudi.org>

ANNEXES

Annexe 1: Protocole pour les analyses physico-chimiques des effluents de la tannerie de Gamkallé

1. Lieu de prélèvement :

- La tannerie de Gamkallé (anciens et nouveaux locaux)

2. Les agents de prélèvement :

- Un ingénieur chimiste
- Un technicien de laboratoire

3. Les différents types d'analyse à faire :

- analyses physico-chimiques;
- analyses bactériologiques;

4. Les lieux de prélèvement

- ✓ Le bassin de réception ou de décantation :
- ✓ Le caniveau d'écoulement des effluents ainsi du lavage et du trempage des peaux :
- ✓ Le bac de traitement traditionnel des peaux; au niveau des anciens locaux
- ✓ Le fleuve considéré comme un des milieux récepteurs ;
- ✓ Le lixiviat des décharges sauvages. (dépôts solides).

5. Conditions de prélèvement et de conditionnement des échantillons

5.1 Pour les échantillons destinés aux analyses bactériologiques

Ils sont prélevés dans des flacons stérilisés de 500ml au niveau des lieux indiqués précédemment (bassin de réception, du fleuve et des effluents contenu dans le canal. Pour les échantillons en provenance du bassin et du canal, les prélèvements se font de la manière suivante, afin d'obtenir un échantillon représentatif. Avant de prélever, l'effluent sera agité par une pagaie pour obtenir un mélange suffisamment homogène. Ce mélange constitué de boue et de liquide est ensuite prélevé puis filtré avec tamis pour enlever les matières solides (la boue).

Les filtrats ainsi obtenus sont versés dans des flacons et constituent les échantillons à analyser. Trois échantillons au total seront ainsi prélevés au niveau du canal du bassin de réception et au fleuve. Le prélèvement au niveau du fleuve sera fait là où les tanneurs lavent leurs peaux. Ce prélèvement sera aussi fait après avoir remué l'eau et à une profondeur moyenne. Tous les trois échantillons ainsi obtenus sont ensuite stockés dans un thermos contenant de la glace et envoyés immédiatement au 15.2) Pour les échantillons destinés aux analyses chimiques :

Les flacons utilisés sont trois bidons neufs de 20 litres et un bidon de 500ml, volumes suffisants pour effectuer toutes les analyses.

Les échantillons sont prélevés au niveau du bassin de réception, du fleuve, dans le canal collecteur et au niveau des dépôts sauvages.

Pour les échantillons issus de bassin de réception, du fleuve et du canal collecteur, ils sont échantillonnés dans les bidons de 20 litres et dans les mêmes conditions que précédemment.

Au niveau du fleuve, il sera prélevé six échantillons à deux niveaux différents. Le premier niveau est choisi là où l'eau est calme, pas de courant et la vitesse d'écoulement est nulle (condition d'une eau stagnante). Trois points seront choisis : Le point de rejet, l'aval du point de rejet à un endroit situé sur la même ligne et où l'eau dispose d'une couleur et d'une transparence différentes, et en amont. Les flacons seront immergés à une profondeur moyenne (qui sera indiqué pour le prélèvement d'échantillon).

Les deuxièmes niveau est choisi un peu loin où existe le courant et la vitesse d'écoulement n'est pas nulle (l'eau en turbulence). Le prélèvement se fait aussi dans les mêmes conditions et de la même manière que précédemment.

Pour ce qui concerne le lixiviat, il est recueilli dans un flacon de 500ml, s'il existe, sinon demander aux tanneurs de nous verser leurs liquides comme ils ont coutume de le faire. Ainsi nous pouvons obtenir l'échantillon du lixiviat.

Tous ces neufs échantillons ne font l'objet d'aucun conditionnement particulier, sinon qu'il sont stockés dans un carton puis transportés aux laboratoires de la faculté de sciences (laboratoire agréé) pour être analysés.

Après les prélèvements ainsi effectués, il sera procédé à une analyse des paramètres in situ. Ces paramètres seront déterminés par l'ingénieur chimiste aidé par le laborantin, avec un équipement portatif. Pour chaque paramètre déterminé, il sera mentionné à côté l'appareil et la méthode utilisée.

Pour les résultats des analyses du laboratoire, ils sera demandée des fiches de résultats sur lesquelles seront portés pour chaque élément analysé, la méthode et les équipements utilisés ainsi qu'un commentaire sur les résultats obtenus par un ingénieur chimiste.

6. Les paramètres à analyser au laboratoire

6.1: Au niveau du milieu récepteur laboratoire CERMEX (laboratoire agréé) pour être analysés.

Alcalinité (Bicarbonate)

Dureté (Ca⁺⁺, Mg⁺⁺)

Phosphore

Ammonium

Ammoniaque

Sodium

Chlorure

DBO5

DCO

NO3

NK

Métaux (Fe⁺, Mn)
Sulfures (SO₄ et H₂S)
Chrome

6.2 : Au niveau de l'effluent et du lixiviat

a) DBO₅
b) DCO
c) Chlorure
d) Alcalinité (Bicarbonate)
e) Sodium
f) Sulfures (SO₄ et H₂S)

g) Métaux (Fe⁺, Mn)
h) Ammoniaque
i) Dureté (Ca⁺⁺ et Mg⁺⁺)
j) MES
k) Nk
l) Chrome

6.3 : Les paramètres micro biologiques

- Coliformes totaux ;
- Coliformes fécaux ;
- Streptocoques fécaux ;
- Clostridium sulforeducteurs ;
- Salmonella ;
- Listeria monocytigènes ;
- Yersinia enterocolitia.

7. Les paramètres à analyser in situ au niveau des lieux de prélèvement :

Température
PH
Débit de rejet
Conductivité
O₂ dissout

Annexe 2: Méthode utilisée pour l'analyse physico-chimique et référence de la norme

Paramètres	Principes de la méthode	Références
DCO	Chauffage à 150°C d'une prise d'essai de l'échantillon, en milieu acide, en présence d'une quantité de dichromate de potassium, de sulfate d'argent jouant le rôle de catalyseur d'oxydation et de sulfate de mercure pour la complexation des ions chlorures. Détermination de l'excès de dichromate avec une solution titrée de sulfate de fer II et d'ammonium.	Norme française AFNOR : NFT90-101
DBO5	Incubation à 20°C pendant 5 jours d'une prise d'essai de l'échantillon et détermination de la quantité d'oxygène consommée par mesure de la variation de la pression dans le flacon	J. Rodier
MES	Détermination des matières en suspension est réalisée par filtration d'un certain volume de la prise d'essai de l'échantillon. La pesée différentielle des filtres donne la valeur des MES	Norme française AFNOR : NFT90-105
NTK	La méthode utilisée comporte trois étapes : 1) Minéralisation des matières organiques contenues dans la prise d'essai de l'échantillon, en présence d'acide sulfurique concentré et de sélénium comme catalyseur ; 2) Distillation en milieu alcalin de l'azote ammoniacale formée ; 3) Dosage par titrimétrie des ions ammoniums.	Norme française AFNOR : NFT90-110
NH4	Dosage des ions ammoniums par la mesure spectrométrique au bleu d'indophénol. Elle consiste à former un complexe coloré type indophénol par réaction des ions ammoniums avec du phénol et de l'hypochlorite, en présence de nitroprussiate comme catalyseur. La coloration développée est mesurée par spectrométrie à la longueur d'onde de 630 nm	Norme française AFNOR : NFT90-015
PO4	On forme un complexe entre les ions PO4, le molybdate d'ammonium et le tartrate double d'antimoine et de potassium. Le complexe ainsi formé est réduit par l'acide ascorbique en un complexe bleu. La coloration développée est mesurée par spectrométrie à la longueur d'onde de 880nm	Norme française AFNOR : NFT90-023
ACALINITE	Dosage volumétrique en présence d'indicateur coloré. Il s'agit de la détermination du titre alcalimétrique complet (TAC) exprimé en mg/l des ions HCO ₃ ⁻ . Un certain volume de la prise d'essai de l'échantillon est dosé par un acide fort en présence d'un indicateur coloré.	Norme française AFNOR : NFT90-036

