

LA COMMUNICATION NATIONALE INITIALE DE LA RDC SUR LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

AVANT PROPOS

La République Démocratique du Congo (RDC) a signé la Convention des Nations Unies sur les Changements Climatiques lors du sommet de la Terre sur l'Environnement et le Développement tenu à Rio de Janeiro en juin 1992 et l'a ratifiée le 8 décembre 1994.

Par ces actes, la RDC a souscrit aux engagements des parties à respecter et à appliquer les termes de cette convention. C'est pour cela que, en application de l'article 12.5 de celle-ci, notre pays vient de finaliser sa communication nationale initiale.

Ce travail traduit les grandes orientations stratégiques et les mesures prises ou envisagées par la RDC pour appliquer la CCCC, l'inventaire national des émissions anthropiques par sources et de l'absorption par puits de tous les gaz à effet de serre non réglementés par le Protocole de Montréal uniquement pour l'année 1994 conformément aux exigences internationales du Groupe Intergouvernemental d'experts chargé de l'évolution du Climat (GIEC ou « IPCC »), et d'autres informations que notre pays juge utile pour atteindre l'objectif de la Convention.

Ces informations sont inspirées du plan triennal de développement du Pays qui met l'accent de façon particulière sur un programme de stabilisation et de relance économique et sociale à court terme pour freiner à la fois la régression économique et la détérioration continue des conditions de vie de la population.

- 2 -

L'élaboration de ce document a en conséquence privilégié l'approche participative entre les différents Ministères et services étatiques d'une part et entre le gouvernement, les organisations non gouvernementales (ONG) et le secteur privé d'autre part.

Fait à Kinshasa, le

Salomon BANAMUHERE BALIENE

Ministre

CHAPITRE I. INTRODUCTION

1.1. Changements Climatiques

Les changements climatiques sont devenus un défi planétaire qu'il convient de relever à tout pris. Bien que phénomène naturel, les travaux de recherche scientifique font état, aujourd'hui, des changements différents de ceux d'hier que subit notre planète aussi bien par l'ampleur que par la rapidité avec laquelle ils surviennent.

Au fil de temps géologique, l'atmosphère, la biosphère et les océans ont suivi des cycles naturels. Pour le moment, les activités anthropiques (humaines) sont un agent important de modification de l'environnement global. Notamment la transformation de la composition atmosphérique terrestre en augmentant de manière déterminante les concentrations de gaz à effet de serre.

En vue de participer efficacement à l'effort mondial, la République Démocratique du Congo a tenu à éditer son rapport national en la matière.

Dans ce travail, nous essayons de présenter une synthèse des connaissances actuelles en la matière. Autrement dit, il sera question de passer en revue les secteurs d'activités les plus importants du point de vue de leur impact sur les émissions de gaz à effet de serre dans notre pays, dans le but de fournir, au gouvernement de la République, les éléments nécessaires à l'élaboration d'un programme national de lutte contre le réchauffement planétaire, conformément aux dispositions auxquelles notre pays a souscrit en ratifiant et/ou en adhérant à la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques.

1.2. Engagements de la RDC en vertu de la C.C.C.C

La RDC s'est résolument engagée dans la voie de la recherche de solutions pour lutter contre les changements climatiques. C'est dans ce sens qu'elle a :

- 1) signé la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques en juin 1992, lors du sommet de la Terre sur l'Environnement et le Développement tenu à Rio de Janeiro ;
- 2) ratifié cette convention le 8 décembre 1994 ;
- 3) pris et va continuer à prendre part aux rencontres internationales organisées à ce sujet, particulièrement à la conférence des parties ;
- 4) payé ses contributions malgré ses multiples difficultés liées à la situation de guerre lui imposée injustement par ses voisins de l'Est,
- 5) ratifié plusieurs autres conventions et accords internationaux en matière de l'environnement. Depuis lors, le pays fait un effort pour respecter ses engagements, prend part aux différentes assises liées à l'organisation et au fonctionnement de ces accords (Conférences des parties, sessions des secrétariats, rencontres informelles, négociations,...). De la même manière, la RDC fait toutes sortes de démarches pour pouvoir bénéficier du transfert de technologie prévue dans la plupart de ces accords au profit des pays moins avancés sur le plan technique.

Tous ces efforts s'inscrivent dans le cadre des objectifs visant l'adaptation de l'organisation interne au regard du droit international auquel le pays a souscrit.

Nous citerons, à titre d'exemple, l'ensemble des projets conçus et mis en œuvre notamment dans le cadre de la Convention sur la Biodiversité, la lutte contre la désertification,...

1.3. Rapport national en vertu de la C.C.C.C.

1.3.1. Premier rapport

Le présent document constitue le premier rapport national de la RDC sur les changements climatiques (1994) autrement appelé communication nationale initiale pour les parties non annexe I.

1.3.2. Programme national d'action de la RDC sur les changements climatiques

La hiérarchisation des problèmes environnementaux et la formulation des actions y afférentes a permis de déterminer un plan global d'intervention dans les domaines retenus et jugés prioritaires pour une meilleure préservation de l'environnement et une gestion rationnelle des ressources naturelles. Le Plan Global d'Actions Environnementales se présente de la manière suivante :

- a) Ressources en eau
- b) Ressources en terre
- c) Pollution de l'air et de l'atmosphère
- d) Ecosystèmes naturelles
- e) Gestion de l'environnement urbain
- f) Patrimoine culturel et historique
- g) Calamités naturelles en rapport avec les changements climatiques, la désertification, la sécheresse et de toute forme de dégradation de l'environnement.

1.3.3. Deuxième rapport

Forte de l'expérience acquise avec la préparation de sa communication initiale et consciente des difficultés de toutes sortes qui accompagnent ce genre de travail, la RDC se propose de commencer l'élaboration de son second rapport juste après le dépôt du premier rapport auprès du Secrétariat de la convention. Il concernera l'année 1997.

CHAPITRE II. SITUATION NATIONALE

2.1. Particularité physique

Le pays appelé à un moment ZAIRE et redevenu la République Démocratique du Congo (RDC) est un des grands pays d'Afrique situé au Cœur de ce Continent, de part et d'autre de l'Equateur géographique plus exactement, entre d'un côté 5°20' de Latitude Nord et 13°27' de Latitude Sud, et de l'autre entre 12° et 31° de Longitude Est.

De part sa superficie de 2.345.409 km², soit l'équivalent de quatre fois la France et 80 fois la Belgique, la RDC vient de ce point de vue sur le continent juste après l'Algérie et le Soudan. Sa ceinture frontalière longue d'environ 6.500 km, l'emmène à huit pays voisins, un autre record s'il en est besoin.

2.1.1. Morphologie

La géomorphologie du pays s'articule autour d'une Cuvette Centrale ou bassin sédimentaire constituant en fait celui du fleuve, des plateaux moyens et hauts se juxtaposant aux bassins hydrologiques, ainsi que des montagnes essentiellement dans la partie orientale nord et celle de la côte australe ouest.

Cette morphologie est en réalité le reflet d'une diversité d'éléments géologiques où s'ajustent roches sédimentaires dans les cuvettes, bas et moyens plateaux, roches plutoniques et magmatiques (particulièrement minéralisées et ce, à ciel ouvert par endroits) dans les parties orientales et australe est et ouest.

2.1.2. Hydrographie

L'immense territoire de la RDC est drainé par un réseau hydrographique particulièrement diversifié mais fondamentalement pérenne et dendritique où le majestueux Fleuve Congo, avec ses 4.640 km de parcours. – ce qui en fait le deuxième de l'Afrique juste derrière le Nil-, déverse en moyenne près de 45.000 m³/s dans l'Océan Atlantique occupant ainsi la deuxième place au monde après l'Amazone.

Pareillement, le pays regorge de nombreux et importants lacs et autres zones humides comme on le démontre dans la partie sur les ressources en eau de l'étude de vulnérabilité.

2.1.3. Phytogéographie et Pédologie

L'altération du matériau parental à cause des climats essentiellement chauds et humides, a mis en place des sols fondamentalement de type ferrallitique.

Facilement lessivés, et en plus sièges d'un cycle bio- géochimique assez rapide, ces sols sont souvent pauvres en humus, et donc, particulièrement délicats d'un point de vue agricole.

La pédogenèse des roches sédimentaires est caractérisé par la mise en place du sable outre celui du quaternaire.

Grès ocre du Kalahari dans la Cuvette et les pénéplaines moyennes la surplombant, tandis que l'argile et le limon – essentiellement des altérites des roches schisteuses précambriennes ou des roches et autres bourrelets marginaux couvrent certains hauts plateaux et lits de rivières à mangrove et forêts de galerie.

Le spectre phytogéographique de la RDC est tout aussi complexe. A titre indicatif, le pays comprend des forêts ombrophiles, des forêts denses sèches ou muhulu, des forêts claires ou miombo, toute la gamme de savanes, ainsi que les forêts de montagne et de galerie.

2.1.4. Climat

De par sa localisation géographique à cheval sur l'équateur, sa diversité géomorphologique et l'immensité de son étendue, la RDC connaît une gamme climatique tout aussi impressionnante et qui englobe le climat équatorial, les climats tropicaux et de montagne.

La Côte udométrique moyenne annuelle varie ainsi de près de 800 mm (aux côtes) à plus de 2.000 mm dans la cuvette.

La température moyenne annuelle oscille entre 24° C et 26°C alors que les extrêmes s'échelonnent entre 30°C à 35°C d'un côté, et entre 15°C à 20°C de l'autre sur les hautes terres. L'état hygroscopique affiche des rapports de mélange toujours élevés – plus de 10,0 g/Kg d'air sec sur plus de trois quart du pays. Par conséquent, l'humidité relative descend rarement en deçà de 70% même pendant la saison sèche dans la même proportion du pays.

L'insolation moyenne annuelle est de 5 à 6 heures dans les zones de la cuvette contre au moins 9 heures sur les hauts plateaux.

Cependant, depuis le début de la dernière décennie du millénaire passé, la pluviosité accuse des changements notoires surtout dans les régions des plateaux. Ces modifications se traduisent non pas forcément par une péjoration du volume d'eau annuelle, mais bien à la fois par une nette diminution du nombre de jours de pluie, un rallongement de la saison sèche, et surtout, par une nette augmentation de la température. A propos de ce dernier sujet notamment, la période naguère dénommée « saison sèche froide : de mai à fin juillet au Katanga par exemple » n'existe plus que de nom. Et cette situation n'est pas une exclusivité de cette partie du pays.

C'est donc à croire qu'effectivement le réchauffement de la planète est en train de s'imposer en tant qu'une réalité en RDC aussi ; et qu'il s'avère donc fondamental d'y prêter une attention tout aussi particulière qu'ailleurs au monde.

En tout cas, des récentes études viennent de montrer que la dernière décennie a connu une augmentation moyenne de 2,1°C à Kinshasa notamment, et ce tant en saison des pluies qu'en saison sèche. D'aucuns rétorqueront que ce n'est là qu'une valeur apparemment pas significativement importante.

2.2. Aspect humain actuel

2.2.1 Sur le plan politique

Après plus de 30 ans d'un régime monolithique fortement centralisé, les perspectives d'un dialogue politique devant aboutir à la définition des objectifs et étapes d'une transition politique consensuelle vers la démocratie furent ouvertes en avril 1990.

Ce processus prévu pour 3 ans maximum durant 7 ans tout en demeurant inachevé en raison des atermoiements du dialogue auquel se sont ajoutées des tensions sociales sous forme d'émeutes des pillages, d'insécurité et de mutinerie au sein de l'armée.

Ces événements eurent comme effet d'accélérer la dégradation d'une économie déjà affaiblie ainsi que de la situation sociale des populations.

Depuis le 17 mai 1997, la République du Zaïre libérée et redevenue République Démocratique du Congo se trouve à la croisée des chemins aussi bien sur le plan politique qu'économique où elle connaîtra bientôt des changements fondamentaux et profonds qui devront marquer une renaissance républicaine et démocratique.

Cette phase exige un effort consensuel soutenu pour rompre avec les politiques et les pratiques du passé et forger en effet une nouvelle philosophie du développement qui permettrait à l'Etat de s'acquitter de manière correcte et efficace de ses missions essentielles.

L'objectif ultime des nouvelles autorités politiques et les attentes du peuple congolais convergent vers la création :

- d'un Etat-Nation ;
- d'un pays démocratique c'est-à-dire, un pays de droit, de démocratie intégrale, de justice sociale, de puissance politique correspondante à sa situation géographique, à son étendue et à ses importantes ressources naturelles pour mieux contribuer au développement de l'Afrique.

En vue de concrétiser ses objectifs, le Gouvernement a mis en place, une Nouvelle philosophie politique et économique devant encadrer le développement du pays et programmé le calendrier de réalisation de la manière suivante :

- Au premier semestre de 1998 : mise en place d'une commission constitutionnelle et électorale. La commission a élaboré un projet de constitution actuellement soumis à l'appréciation des forces politiques et sociales et s'attelle à la préparation des échéances électorales
- Au dernier semestre de 1998 : consultations des forces vives afin d'amorcer le dialogue devant conduire à la cohésion interne. Le Chef de l'Etat a en effet, en octobre 1998, rencontré les principales forces politiques, la société civile et la Conférence Episcopale qui lui ont remis leur plan de paix et de reconstruction nationale.
- En janvier 1999 : libéralisation des activités politiques suspendues dès le lendemain de la libération du pays pour des raisons de sécurité.
- Avril-décembre 1999 : référendum constitutionnel et élections à tous les niveaux.

Il est bien entendu que l'agression imposée injustement depuis le 2 août 1998, par la coalition Burundo-Ougando-Rwandaise, face à la passivité de la communauté internationale est venu perturber ce calendrier politique et hypothéquer le processus de démocratisation et de développement de la RDC.

2.2.2. Sur le plan économique

Sur fond de déséquilibre structurel de production et de service, l'économie de la RDC connaît une évolution contrastée.

Au cours des années qui ont précédé l'indépendance, durant la période 1967-1974 et à nouveau durant la période d'ajustement structurel des décennies 1983-1986, la RDC a

effectivement démontré sa capacité à diversifier sa croissance économique et à accroître ses exportations grâce à l'investissement privé.

En effet, 1983 à 1989, le pays a enregistré, une relative stabilité grâce à une politique macro-économique relativement saine appuyée par des mesures des politiques économiques appropriées. A partir de 1990 à 1996, le pays est entré dans une phase de crise aiguë caractérisée par la rupture des principaux équilibres macro-économiques, se traduisant par une inflation et une dépréciation monétaire accélérée, une contraction de la production, un chômage généralisé et une pauvreté devenue structurelle.

Cette situation était relative essentiellement à une gestion financière et budgétaire laxiste du secteur public liée à des dépenses non contrôlées et financées massivement par la planche à billets.

De mai 1997 à juillet 1998, les principaux indicateurs économiques enregistraient une amélioration remarquable, plus particulièrement dans les domaines des prix, de la monnaie et des finances publiques. Cela a déterminé le Gouvernement à lancer une nouvelle monnaie, le Franc Congolais, plus appropriée aux besoins de l'économie et du développement, dont la parité et les taux de change en principales devises étrangères étaient encourageants.

Malheureusement depuis août 1998, du fait de l'agression armée, les principaux équilibres économiques se sont de nouveau rompus ramenant le pays dans la situation de crise du passé avec comme conséquences :

Au niveau des revenus et salaires.

- L'instabilité des prix, des salaires dérisoires et irrégulièrement payés ainsi qu'une réduction continue du PIB brut par tête qui est passé de 170 dollars américains en 1989 à 120 dollars en 1992, 117 dollars en 1993 et \pm 90 dollars de 1994 à ce jour, contre 377 dollars enregistrés en 1996.

Au niveau monétaire et financier :

- Une inflation de 693% à 134,8 % entre 1994 à 1998, une expansion de la masse monétaire soutenue sur fond de désarticulation du système bancaire devenu incapable de jouer le rôle d'intermédiation financière en raison du développement considérable du secteur informel qui absorbe une grande partie de la circulation fiduciaire qui détient ainsi d'importants revenus non fiscalisés.
- Un déséquilibre profond de la balance des paiements avec des soldes négatifs chroniques occasionnant une dépréciation accélérée du Francs Congolais et l'accumulation des arriérés de la dette extérieure, la détérioration des finances publiques accusant d'important déficits couverts publics structurels, couverts essentiellement par des avances directes de la Banque Centrale.
- Le poids insoutenable d'une dette extérieure substantielle évaluée à 12,9 milliards de dollars en 1998 dont 8,3 milliards de service dû.
- Un taux de l'endettement estimé à 8,6% en moyenne contre une norme acceptable de 3%

Au niveau de l'investissement :

- Une diminution dramatique des investissements en dessous de 10% du PIB cause principale de la dégradation des infrastructures de base et de la contraction de la production aggravée non seulement par la destruction de l'outil de production due aux pillages de 1991 et 1993 mais aussi par la méfiance des investisseurs privés liée au climat d'insécurité.

Au niveau social

- Une détérioration continue des conditions de vie de la population se traduisant par une pauvreté généralisée.

Dans le but de baliser et surtout d'arrêter la dégradation des conditions de vie de la population, le Gouvernement a élaboré un programme de stabilisation et de relance de l'économie intitulé « Programme Triennal Minimum » avec les objectifs ci-après :

- la stabilisation du cadre macro-économique par l'assainissement de l'environnement politique, économique, financier et social ;
- la réhabilitation des infrastructures de base avec notamment la participation active de la population ;
- la relance de l'économie de manière à réaliser un taux de croissance économique en annexe de croisière de l'ordre de 3,5% par an supérieur au croit démographique estimé à 3,1% par an.

Le souhait ultime est de quitter définitivement la tendance de croissance négative afin de faire reculer la pauvreté.

2.2.3. Sur le plan socio-démographique

En RDC, l'inadéquation du cadre politique et de l'environnement institutionnel, l'irrationalité économique ainsi que l'inefficacité de la coopération internationale et l'absence d'une politique de population cohérente et appropriée aux caractéristiques démographiques ont influé négativement sur le développement des secteurs sociaux, avec comme conséquences, de nombreux problèmes tels que détérioration continue de l'environnement physique, calamités naturelles, rebellions, guerres civiles et conflits sous-régionaux, instabilités politiques, accroissement démographique d'une population jeune, explosion des villes en raison de l'exode rurale, insuffisance des infrastructures sociales et de service, chômage et/ou sous-emploi, promiscuité, maladies endémiques et épidémiques et pauvreté généralisée.

La RDC est l'un des pays africains les plus peuplés. Suivant les projections des organismes spécialisés en la matière, la population est estimée à 43.000.000 habitants en 1999 et projetée à 52.099.000 habitants en l'an 2000.

La structure par âge et par sexe révèle une pyramide à base large, flancs concaves et sommet étriqué, conséquence d'une population jeune. En fait, près de 45% ont moins de 15 ans, 70% ont moins de 30 ans et 87%, moins de 19 ans contre 4% seulement des personnes du troisième âge. Le pourcentage des femmes est de 51%.

Quant à la dynamique de la population congolaise, trois facteurs ont été analysés par le recensement scientifique de 1984. Il s'agit du niveau de la fécondité, de la mortalité et de la croissance de la population.

La fécondité ou le nombre moyen d'enfants par femme indice systématique de fécondité était de 6,7 enfants, nombre légèrement supérieur à la moyenne africaine qui était de 6,0 enfants par femme. En 1995, cet indice est passé à 7,3 enfants par femme.

Le niveau élevé de la fécondité se perçoit également au travers du taux global de fécondité générale qui est de 240% et du taux brut de natalité estimé à 47% en 1984.

Le taux de prévalance contraceptive est de 8% en 1997.

Le niveau élevé de la fécondité s'explique par la précocité du mariage, le niveau d'instruction qui est bas et l'intervalle intergénéral faible.

Le poids de la fécondité des adolescentes sur la fécondité générale (20%) n'est pas à négliger.

La mortalité quant à elle demeure élevée même si elle accuse une tendance vers la baisse avec un taux brut de mortalité estimée à 25,6% en 1956, à 18% en 1970 et à 16% en 1984.

Parallèlement à la tendance du taux de mortalité, l'espérance de vie à la naissance a légèrement augmenté passant de 37 ans en 1956 à 47 ans en 1984 et à 45,4 ans en 1994.

La mortalité infantile est restée toutefois élevée et se situe aux environs de 137‰ en 1984 et de 148‰ en 1994 tandis que les taux bruts de morbidité et de mortalité maternelle étaient respectivement de 16% en 1984 et de 200 décès sur 100.000 naissances.

A raison d'une fécondité élevée combinée avec une mortalité en baisse, la République Démocratique du Congo figure parmi les pays africains dont la croissance de la population est rapide avec un taux de croissance naturelle de 3,1%.

Quelques uns de ces problèmes ont trouvé un début de solution à travers la réalisation des projets isolés et du premier programme national de population qui s'est déroulé de 1986 à 1990 et dont les actions ont été axées vers les domaines de :

- femmes et développement
- santé maternelle, infantile et planification familiale
- éducation en matière de population

- collecte des données démographiques
- politiques et recherches démographiques.

La rupture de la coopération internationale et le manque de financement interne n'ont pas permis de continuer la réalisation de la quasi-totalité des actions de population.

S'agissant de la situation sanitaire et nutritionnelle, il est à noter que les principales pathologies, essentiellement les maladies endémiques et épidémiques autrefois éradiquées, sont souvent causées et/ou aggravées par une alimentation insuffisante et mal équilibrée, les mauvaises conditions d'hygiène, la contamination de l'eau et par l'insalubrité générale du milieu.

Outre, l'insalubrité générale du milieu, l'accessibilité à l'eau potable quant à elle n'a été que de 62% en 1987 pour passer à 68% en 1990 en milieu urbain et de 16% en 1987 pour passer à 24% en 1990 en milieu rural.

Les personnes d'âges actifs représentent environ 45% de la population totale, soit 20 millions d'habitants. Cette population est essentiellement occupée dans le secteur primaire à raison de 60%. L'industrie, les services, les administrations publiques et le secteur informel urbain occupent le reste de la main d'œuvre.

En 1990, l'ensemble des emplois salariés tant dans les administrations publiques que des entreprises privées et étatiques ne dépassaient pas 1.100.000 salariées (soit 10% de la population d'âge actif en 1999).

Depuis 1993, cet effectif a baissé et le chômage s'est davantage accru suite à la baisse générale de l'activité économique depuis les pillages de 1991 et 1993 qui avaient détruit le tissu économique et qui se sont traduit par de nombreux licenciements collectifs des travailleurs et à l'instabilité politique caractérisée par le climat de méfiance des investissements.

2.2.4. Sur le plan environnemental

Les problèmes environnementaux dans le pays se posent beaucoup plus en termes de la destruction des principaux biomes (écosystèmes) à savoir les forêts, les sols, les eaux, lesquels biomes doivent coexister harmonieusement dans un système environnemental.

Par ses pratiques aussi bien traditionnelles que modernes, le Congolais se trouve être au centre de la rupture de l'équilibre environnemental. Cette rupture tient essentiellement aux faits que les sols sont érodés, les forêts décimées, les déserts progressent, les plantes et les animaux sont menacés d'extinction et les précieuses sources d'eaux s'épuisent plus rapidement qu'elles ne se renouvellent.

Les principales causes de cette dégradation sont : l'agriculture itinérante sur brûlis, l'exploitation forestière (bois d'œuvre, bois de chauffe, charbon de bois), caducité et non application des lois et règlements, construction anarchique, pollution des eaux, exploitation minière, pratique de feu de brousse, élevage extensif, explosion démographique, construction industrielles, l'absence d'une politique nationale cohérente de gestion des déchets...

A ce jour, le développement du secteur de l'environnement, conservation de la nature et du tourisme reste hypothéqué par des contraintes assez sévère notamment :

- la pauvreté de la population ;
- la faiblesse du budget alloué au secteur ;
- l'urbanisation anarchique et croissante qui a considérablement augmenté avec plus de 13 millions de personnes vivant actuellement en milieux urbains, contre 3,4 millions à l'indépendance ; d'où une pression de plus en plus forte sur l'environnement provoquant ainsi des érosions, des glissements de terre, déboisement pour bois de chauffe, bois de service et de l'insalubrité du milieu ;
- l'inadéquation du cadre institutionnel ;
- la caducité des lois dans ces domaines ;
- l'accès difficile au crédit en devises et le taux d'intérêt prohibitif ;
- le manque de coordination entre différents ministères impliqués dans le développement du secteur.

Pour résoudre les nombreux problèmes identifiés, des actions à courts et à moyen termes sont retenues dans le plan national d'action environnemental (PNAE) afin de constituer le programme d'intervention dans les huit domaines suivants :

- développement institutionnel ;
- gestion des ressources en eau ;
- gestion des ressources en terre ;
- pollution de l'air et de l'atmosphère ;
- gestion de l'environnement urbain ;

- gestion des écosystèmes naturels ;
- patrimoine culturel et historique ;
- calamités naturelles.

2.3. Principales contraintes au développement de la RDC

Les contre-performances de développement du pays ont pour causes les contraintes d'ordre structurel et conjoncturel.

2.3.1. Contraintes structurelles

Il est important de reconnaître que le développement économique et social du pays restera longtemps hypothéqué par des contraintes sévères dont les principales demeurent :

- la faiblesse du PIB qui a baissé en moyenne de 8,9% par an durant la période 1988-1994 ; de 377 dollars en 1956, le PIB par habitant est tombé à 106,2 dollars en 1998 ;
- l'insuffisance de l'investissement public qui est tombé de 14% du PIB en 1958 à 1% en 1996 ;
- l'affaiblissement des actifs physiques avec la dégradation généralisée du réseau de transports et de communications et la faillite des entreprises publiques ;
- le poids excessif de la pression démographique due à la fois au taux élevé de croissance démographique de 2,5% à 3,1% par an et à la jeunesse inactive de la population (59% de la population totale) avec les ratios de dépendance (rapport entre la population d'âges inactifs et celle d'âges actifs) passant de 95% en 1957 à 166% en 1995 ;
- l'exiguïté du revenu fiscal qui représente que 4% du PIB contre 17% en 1957 ;
- l'état nutritionnel désastreux de la population ;
- le bas niveau de scolarisation et d'alphabétisation entraînant des besoins de plus en plus accrus en infrastructures scolaires et en personnel enseignant ;
- les disparités importantes dans la répartition spatiale de la population n'obéissant pas aux inégalités provinciales en matière d'infrastructures, de potentialités économiques et à la notion de densité ;
- la prépondérance des activités de survie : l'agriculture de subsistance représentant 60% du PIB en 1996 contre 30% en 1992 ;
- le déficit budgétaire et la balance des paiements structurellement précaire ;
- une dette extérieure substantielle ;

2.3.2. Contraintes conjoncturelles

Il faut ici relever :

- la guerre injuste imposée au pays ;
- la carence, la dispersion et /ou l'obsolescence des textes législatifs et réglementaires ;
- le faible rendement du secteur productif ;
- la suspension de la Coopération bi et multilatérale ;

2.4. Conditions pour le développement durable

Le développement durable du pays est subordonné à une saine et bonne gestion macro-économique garantie par la stabilité de son environnement politique, distributeur d'équité et de justice sociale.

Il s'ensuit que la réussite du Programme Triennal Minimum ou d'un tout autre programme de développement du pays dépend largement des efforts du Gouvernement en matière

d'assainissement de l'espace politique et du Cadre macro-économique tout en veillant à la revalorisation des ressources humaines nationales.

2.4.1. Assainissement de l'environnement politique

L'assainissement de l'environnement politique vise :

- La pacification du territoire national qui passe par la récupération par tous les moyens, des territoires sous occupation étrangère et la restauration de la paix et la concorde dans tout le pays ;
- la restauration des libertés politiques et démocratiques qui se traduira par :
 - a) la libéralisation des parties politiques ;
 - b) la composition d'une assemblée constituante ;
 - c) l'élaboration de la constitution et la loi électorale ;
 - d) le référendum constitutionnel ;
 - e) les élections législatives et présidentielles ;
- la garantie et la promotion du respect des droits et des devoirs des citoyens ;
- la normalisation de la fonction diplomatique et le développement d'une diplomatie basée sur le respect mutuel de l'intégrité des frontières et de la souveraineté nationale et internationale des Etats.

2.4.2. Assainissement du Cadre macro-économique

Les activités économiques et sociales en RDC sont organisées dans un environnement économique instable et reposent sur un cadre inapproprié qui nécessitent des réformes structurelles de grande envergure.

Les résultats enregistrés au terme de l'année 1998 dénotent de l'extrême sensibilité de l'économie congolaise à l'amélioration du cadre macro-économique et justifient par ailleurs la mise en œuvre rapide du Programme Triennal Minimum.

Les principales actions envisagées se rapportent à la gestion des finances publiques, à la monnaie et crédit, aux prix, à la production ainsi qu'aux réformes institutionnelles.

2.4.3. Revalorisation des ressources humaines

Il est démontré que investir dans les ressources humaines est avantageux non seulement du point de vue humains mais aussi du point de vue économique.

Ainsi, les réformes institutionnelles et d'autres mesures légales et réglementaires sont prévues dans le cadre du Programme Triennal Minimum en vue de renforcer les capacités dans les domaines de population en général et des secteurs sociaux en particulier.

Les actions à engager pour réduire la pauvreté concernent :

- la décentralisation de la gestion des secteurs de la santé et de l'éducation au profit des partenaires sociaux ;
- la mise en œuvre d'une politique cohérente en matière de population ;
- la mise en place des mécanismes institutionnels et la réalisation d'un programme national de renforcement des capacités humaines et institutionnelles ;

- élaboration d'une politique d'accès à l'habitat pour tous.

2.5. Présentation des orientations stratégiques et priorités de développement

2.5.1. Orientations fondamentales

Les réalités de la société congolaise vécues durant près de quatre décennies après l'indépendance du pays militent en faveur des orientations nouvelles avec incidence sur :

- la considération de l'homme en tant que moyen et finalité du développement ;
- la réparation de rôles participatifs au développement entre l'Etat, le secteur privé et la société civile
- la restructuration de la base de l'économie et,
- les relations entre la géographie économique et celle des transports.

Ainsi, la vision nouvelle du développement de la RDC est axée sur les orientations suivantes :

- la démocratisation du pays ;
- l'économie sociale de marché ;
- la promotion et le développement du commerce extérieur ;
- le développement humain durable ;
- la bonne gouvernance et,
- le développement de la recherche scientifique et de la technologie

2.5.1.1. Démocratisation du pays

La philosophie politique du Gouvernement en cette matière s'articule autour des principes suivants :

- la primauté de l'Etat de Droit ;
- la participation de la population au processus de prise de décision ;
- la justice sociale, c'est-à-dire , l'expression de la volonté d'un Etat de partager et de distribuer de manière équitable et équilibrée, les richesses nationales dans le cadre d'une politique globale sur l'emploi, les revenus et les salaires ;
- la décentralisation du pouvoir politique, économique, financier et administratif ;
- le nationalisme, c'est-à-dire, la primauté de l'intérêt supérieur de la nation ;
- le respect des droits humains fondamentaux.

La matérialisation de cette philosophie exige des réformes institutionnelles profondes et le changement des mentalités.

2.5.1.2. Economie sociale de marché

Le Gouvernement s'engage à asseoir une économie libérale mettant un fort accent sur le social. C'est un système ouvert qui se caractérise par un degré élevé de flexibilité et d'adaptabilité. Car il vise une recherche permanente de la combinaison la plus efficace des mécanismes du marché d'une part, et la sécurité et la justice sociale d'autre part.

Cette économie requiert un Etat assez fort capable de sauvegarder l'intérêt communautaire, un secteur privé et dynamique et une société civile entreprenante et participative.

L'Etat n'interviendra qu'en l'absence d'une alternative privée viable en vertu du principe économique de la subsidiaire et dans ce cas, il s'assurera que son intervention n'entrave en rien les mécanismes du marché. Dans la pratique, les missions principales de l'Etat porteront sur les domaines stratégiques et les secteurs de la réglementation, la gestion macro-économique, l'équité et la justice sociale, la sécurité publique et la défense du territoire, les infrastructures de base, la santé publique et l'enseignement.

Le secteur privé s'occupera des activités de production des biens et services en vue de créer les richesses nationales et l'emploi, tout en s'acquittant loyalement de ses impôts et taxes de manière à contribuer efficacement à l'effort de reconstruction nationale. La société civile, quant à elle, se livrera, aux activités d'épanouissement intégral de l'homme dans tous les domaines de la vie dans un environnement de justice sociale et de paix, favorable au développement du pays.

Cette philosophie de l'économie sociale de marché vise la transformation systémique pour un développement durable, grâce à une économie à croissance forte, seule capable de faire reculer effectivement la pauvreté.

Dans ce cadre, des réformes structurelles et institutionnelles seront entreprises en vue de réduire l'extraversion de l'économie par la mise en place progressive d'une économie autocentrée organisée pour l'essentiel vers la satisfaction des besoins propres à la reproduction du système et au bénéfice de la population.

2.5.1.3. Promotion et développement du commerce extérieur

En matière de commerce extérieur, le Gouvernement vise avant tout le renforcement de la position du pays sur le marché extérieur traditionnel et la recherche de nouvelles opportunités commerciales pour ses produits finis. Dans ce contexte, l'option retenue est celle d'encourager leur compétitivité sur le marché international.

Dès lors, il est prévu :

- d'accroître la qualité des produits et la capacité de pénétration de ces produits sur les marchés extérieurs en conformité avec les normes internationales ;
- d'assainir l'environnement institutionnel, juridique et fiscal des activités tournées vers le commerce extérieur par la suppression des entraves et de tracasseries diverses ; de ratifier les accords internationaux et de renforcer les capacités du Ministère du Commerce Extérieur afin de lui permettre d'accéder et analyser les informations nécessaires sur le nouvel ordre économique mondial, notamment les réglementations de l'OMC et les traités des COMESA, de SADC, etc. pour mieux s'intégrer dans la mondialisation.

2.5.1.4. Développement humain durable .

Dans ce cadre, le Gouvernement reconnaît le rôle moteur du capital humain dans la réalisation d'un développement durable au Congo. Ainsi, le but ultime de son action est d'éradiquer la pauvreté, renforcer les capacités humaines et faciliter l'accès à l'emploi. Pour ce faire, il est prévu d'enrayer la détérioration des systèmes éducatif et sanitaire, en améliorer la qualité par une provision alimentaire adéquate, des soins de santé pour tous, une alimentation en eau potable un accroissement du taux d'alphabétisation, une protection des groupes sociaux les plus

vulnérables, une amélioration du revenu national et sa juste distribution et le respect des droits de l'homme ainsi que la sécurité des personnes et des biens.

Ces actions se réaliseront à travers les principaux axes suivants :

- le renforcement du partenariat dans les secteurs de la santé et de l'éducation au profit des ONG, pouvoirs locaux, entrepreneurs privés, mouvements associatifs ;
- la mise en place des mécanismes institutionnels (conditions, règles et procédures) du partage des rôles entre ces intervenants et l'Etat dans le domaine de la prestation directe des services de la santé, de l'éducation, de la protection sociale, de l'emploi et de l'habitat ;
- la mise en œuvre du programme national, de l'emploi et de l'habitat ;
- la mise en œuvre du programme national pour le renforcement des capacités humaines et institutionnelles en vue de garantir la sécurité et la protection sociale ;
- la définition et la mise en œuvre d'une politique nationale de population.

2.5.1.5. Développement de la recherche scientifique et de la technologie

Il est reconnu que le développement durable et équilibré est fondé sur la recherche scientifique, base de tout progrès. Par ses potentialités économiques, culturelles et humaines ainsi que sa taille, la RDC, compte s'investir dans le développement de la recherche et de la technologie par la réhabilitation et la relance des centres de recherche et la formation des chercheurs en y allouant un budget conséquent.

2.5.1.6. Bonne gouvernance

La bonne gouvernance implique la transparence dans la gestion de l'Etat, la responsabilité et la primauté de l'Etat de droit et surtout la participation des communautés de base à la prise des décisions qui les concernent. Elle recherche aussi la paix et assure la sécurité des personnes et de leurs biens par le renforcement du rôle de la justice ainsi que de la police nationale et de l'armée.

Pour améliorer la qualité de la gestion des affaires publiques, le Gouvernement entreprendra les actions importantes dans plusieurs secteurs dont certains sont en cours.

Il s'agit notamment de :

- La poursuite du processus de mise en place des institutions démocratiques à travers les réformes du système politique et institutionnel et celles à entreprendre à l'issue du débat national et du dialogue inter-congolais ;
- La redynamisation des capacités de l'Administration pour une meilleure efficacité à travers la mise en place d'un programme de renforcement des capacités humaines et institutionnelles de l'Administration publique et des institutions de gestion macro-économique ;
- La définition des critères rigoureux de choix des dirigeants du secteur public.
- du renforcement du contrôle de l'utilisation des deniers publics ;
- La mise en place d'un programme d'assainissement du secteur judiciaire ;
- La décentralisation de la gestion des affaires publiques et le renforcement de la participation de la population à la prise des décisions ;
- La lutte contre la corruption par la revalorisation, la dépolitisation et la professionnalisation de l'Administration ;
- du renforcement de la séparation et de l'équilibre des trois pouvoirs ;
- de l'habilitation de la société civile en l'associant aux instances de prise de décision à tous les niveaux ;

- La promotion de la culture, revus, livres, informations utiles sut toutes ses formes.

Toutes ces actions ont pour finalité le meilleur usage du pouvoir politique ainsi que l'efficacité et l'efficacité dans la gestion des affaires publiques préalables indispensables à l'amélioration des conditions de vie de la population.

2.5.2. Politiques et stratégies globales de développement

Les grandes orientations fondamentales déjà énoncées visent la transformation systémique du pays par la réalisation des objectifs globaux retenus, en s'appuyant sur des politiques et stratégies globales suivantes :

2.5.2.1. Sur le plan politique

- Poursuite et achèvement du processus de démocratisation. Celui-ci, entamé depuis le 17 mai 1997, est irréversible en dépit du retard enregistré sur le calendrier et de la guerre d'agression rwando-ougando-burundaise. Il passe par l'élaboration du projet de constitution à soumettre l'approbation du peuple par référendum et la tenue des élections à tous les niveaux ;
- Instauration d'un Etat de droit qui reconnaît à tout citoyen les droits et libertés fondamentaux contenus dans la Déclaration Universelle des Droits de l'homme. Cet Etat est caractérisé par ailleurs par le respect des valeurs républicaines, la primauté du droit et l'exercice équitable, rapide et efficace de la justice sur base du mandat constitutionnel et d'un appareil militaire apolitique, l'indépendance du pouvoir judiciaire et la sécurité judiciaire.
- Réalisation du consensus national et clarification des rapports avec les partenaires. Le Gouvernement devra susciter les allégeances politiques, régionales et l'intérêt national autour de sa politique économique.

2.5.2.2. Sur le plan économique

- Réforme des structures économiques en vue de la stabilisation financière et de la recherche de l'équilibre macro-économique. Il s'agit de vaincre définitivement l'hyperinflation, maintenir un taux de change stable, donner la confiance dans la capacité du gouvernement à gérer les finances publiques et assurer la mobilisation effective de l'épargne et la distribution du crédit dans les secteurs productifs et des infrastructures ;
- Normalisation des relations financières avec les créanciers et les investisseurs. Le Gouvernement cherche, d'une part, à mobiliser à terme des capitaux frais, et d'autre part, à régulariser le service de la dette extérieure ;
- Mise en place des capacités de gestion économique garantie par la bonne gouvernance. Le Gouvernement s'attelle à doter le pays des moyens nécessaires pour donner corps à un nouveau modèle de développement basé sur le programme des reformes économiques.

2.5.2.3. Sur le plan socio-démographique

- Investissement dans la planification, la mise en valeur et l'utilisation rationnelle du capital humain ;
- Maximisation des possibilités d'emplois productifs et rémunérateurs ;
- Elaboration et mise en place d'une politique nationale de population avec les axes sur la protection et la sécurité sociale, les programmes de santé et de nutrition ciblés sur les couches les plus pauvres de la population, des projets générateurs des revenus etc...

2.6. Principaux objectifs et priorités

En vue d'améliorer les conditions de vie de la population, le Gouvernement a mis en exécution le Programme Triennal Minimum qui poursuit les objectifs ci-après :

- la stabilisation du cadre macro-économique par l'assainissement de l'environnement sur le plan politique, économique, financier et de la sécurité ;
- la réhabilitation des infrastructures de base et l'aménagement du territoire par la participation active de la population bénéficiaire ;
- la relance de l'économie nationale de manière à réaliser un taux de croissance économique supérieur aux taux de croissance démographique.

Le souci du Gouvernement est de quitter la zone de croissance négative qui caractérise tous les secteurs économique et social de manière à faire reculer la pauvreté. Ainsi, la réhabilitation et la relance des secteurs des transports, des télécommunications, de l'agriculture, de l'énergie, des mines, de l'industrie, de la santé, de l'éducation, de la justice et sécurité, constituent les axes prioritaires, compte tenu de leurs effets induits dans l'économie nationale de la RDC.

CHAPITRE III. INVENTAIRE NATIONAL DES GAZ A EFFET DE SERRE (1994)

Introduction .

La principale conclusion du second rapport du Groupe Intergouvernemental des Experts sur l'évolution du Climat (GIEC) est que les activités humaines affectent le climat mondial. Puisque ces activités sont à la fois nombreuses, éparpillées et affectant la même et unique atmosphère, un inventaire concernant le bilan des sources et des puits des gaz à effet de serre (GES) par pays, s'avère fondamental et indispensable pour mieux appréhender les changements qu'elles y provoquent.

Ensuite, la mise en commun de ces analyses statistiques à l'échelle mondiale devrait alors permettre de mieux peaufiner les stratégies d'atténuation de la tragédie. C'est justement dans cette optique que la République Démocratique du Congo, livre, à travers le présent Inventaire, sa situation en la matière.

Cet inventaire esquisse dans sa première partie la méthodologie générale de collecte et de traitement des données susceptibles de mieux éclaircir le problème des changements climatiques.

La deuxième partie présente les principaux secteurs d'activités d'ordinaire retenus dans le cadre de l'inventaire des GES, c'est-à-dire l'Energie et Procédés Industriels, l'Agriculture et élevage, les Forêts et Changements d'affectation des sols, ainsi que les Déchets en se basant particulièrement sur la situation de l'année de référence, à savoir 1994.

La troisième partie relate l'analyse des résultats et se termine par le bilan des GES au pays.

De manière générale, on a privilégié l'analyse des données statistiques nationales avec la méthodologie de l'IPCC, même si, faute de mieux, on a parfois été contraint de recourir aux valeurs par défaut universellement utilisées.

3.1. Méthodologie Générale de Collecte et de Traitement des données

3.1.1. Méthodologie de Collecte des Données

Les résultats d'inventaire des émissions de GES de la RDC pour l'année 1994 sont le fruit de plusieurs rencontres de suivi qui ont débouché sur la mise au point d'une méthodologie de travail de collecte des données et informations recueillies auprès de diverses et nombreuses sources.

Il convient de noter que pour la recherche des données complémentaires en dehors de Kinshasa, des missions ont été effectuées dans les provinces du Katanga et du Bas-Congo

3.1.2. Synthèse de la Méthodologie de l'IPCC

A quelques exceptions près, une même méthodologie de collecte a été suivie dans les quatre principaux secteurs intervenant en RDC. L'approche adoptée a consisté à :

- répertorier toutes les structures, tous les organismes et services susceptibles de disposer des informations et données pertinentes ;
- approcher ces structures et y collecter si possible les données ;
- dépouiller les informations et données recueillies en y opérant un tri judicieux ;
- confronter la pertinence et la réalité des données retenues ;
- intégrer les données dans le logiciel IPCC de GIEC par types d'activités ;

- éclater ou désagréger les résultats obtenus par types d'activités qui constituent soit des sources d'émission, soit des puits d'absorption ;
- analyser la contribution de chaque GES dans le courant sectoriel d'émission ou d'absorption.

3.2. Présentation des secteurs.

3.2.1. Secteur Energie et Procédés industriels

Introduction

Ce chapitre retrace d'abord l'état de lieu du secteur en République Démocratique du Congo en spécifiant essentiellement les aspects de sa production ainsi que ceux relatifs à la fois à la consommation et à l'exportation.

Il y est ensuite présenté le rapport sur les émissions de gaz à effet de serre (GES) imputables au secteur .

3.2.1.1. Sous-secteur « Energie »

* Généralités

La RDC dispose d'un énorme potentiel énergétique et très varié lequel se résume en :

- Hydro électricité : 46×10^3 Tep/an;
- Bois : 70×10^3 Tep/an;
- Réserves prouvées de pétrole : 730 millions de baril ;
- Réserves prouvées de charbon : 720 millions de Tonnes minéral ;
- Autres : méthane, énergie solaire, biomasse agricole, et énergie géométrique.

L'offre totale d'énergie primaire au pays est presque entièrement assurée par la production nationale alors que les importations portent essentiellement sur le pétrole brut et les produits pétroliers. Les exportations sont constituées des quantités de fuel oil (provenant du brut importé et raffiné sur place), d'électricité ainsi que du brut extrait en RDC qui ne peut être traité dans les raffineries locales à cause de sa basse teneur en soufre.

Le bois de feu et le charbon de bois entrent pour au moins 80 % dans la production et consommation d'énergie totale du pays.

* Présentation et analyse des données

+ Production d'énergie

a) Production d'électricité

La production d'électricité en RDC est assurée par la Société Nationale d'Electricité, SNEL en sigle, une Société para-étatique créée en 1970.

A l'étape actuelle, l'énergie hydraulique reste encore la source importante d'énergie commerciale. Elle est susceptible de produire en moyenne 800.000 GWH par an.

La puissance électrique installée est de 2.500 MW, ce qui représente 2,5 % du potentiel hydro-électrique national estimé à 100.000 MW. Mais ce potentiel est inégalement réparti, environ 80 % du total étant concentré dans le bas cours du fleuve. On peut citer ici le barrage d'Inga, lequel, à lui seul, et encore dans sa phase actuelle, produit 1.750 MW, soit 75 % de la puissance électrique installée au pays.

La République possède trois pôles de production et/ou de consommation qui sont :

- le réseau ouest (Bas-Congo, Kinshasa : 76%) ;
- le réseau sud (Katanga : 20%) ;
- le réseau est (Nord et Sud Kivu : 4%).

Le reste du pays est alimenté en électricité par de nombreuses centrales autonomes (hydraulique et thermique). Les centrales hydrauliques de la SNEL représentent plus de 95 % de la puissance installée.

Quant à la production, elle a été de 5.006.852 Mwh pour l'année 1994 et a reposé essentiellement sur les centrales hydro-électriques lesquelles représentent 99,8 % de la production totale. La part de l'électricité d'origine thermique reste faible (0,2 %). Son taux d'augmentation moyen annuel de 1990 à 1995 a été de 2,6 % (tableau A.1.3.2. en annexe).

b) Production des combustibles solides

b.1. Charbon minéral

Les réserves probables de charbon minéral s'élèvent à 720 millions de tonnes. Quant aux réserves prouvées, elles s'élèvent à 4 millions pour le gisement de Luena et 50 millions pour celui de Lukunga.

Deux producteurs opèrent dans ce secteur :

- La GECAMINES : pour le charbonnage de Luena ;
- CIMENT-LAC : pour le charbonnage de Tanganyika (Siège à Kalemie).

C'est un charbon pauvre, à faible pouvoir calorifique variant entre 3.800 et 5.000 Kcal/Kg, et est à teneur en cendres élevée.

La production de charbon minéral de 1990 à 1995 est reprise dans le tableau A. 1.3.3. en annexe.

b.2. Bois de feu et charbon de bois

Au Congo, comme dans la plupart des pays en voie de développement, le bois constitue la principale source d'énergie. Plus de 90 % de la population utilise le bois comme source d'énergie.

Ce bois est utilisé soit directement ou encore sous-forme de charbon de bois. Celui-ci est produit dans des meules traditionnelles ou fosses meules à rendement faible variant de 8 à 10 %.

Pour la période allant de 1990 à 1995, la consommation du bois (bois de feu et charbon de bois) a connu une augmentation annuelle moyenne de 2,68 %. Au cours de la même période, la production de bois de feu a augmenté en moyenne de 1,37 %, et celle de charbon de bois de 5,45 %.

Les données de la demande de bois de feu et charbon de bois en 1994 sont reprises dans le tableau A.1.3.4. en annexe.

c) Production du pétrole brut et produits pétroliers.

Les réserves de pétrole prouvées et probables du bassin côtier ont été évaluées à 730 millions de baril, soit $766,725 \times 10^6 \text{ m}^3$ fin 1985. Les travaux d'exploration ont débuté vers les années 50, les premiers forages ONSHORE en 1964 et ceux OFFSHORE à la fin de 1970.

Deux sociétés exploitent le brut congolais, à savoir :

- CHEVRON, production OFFSHORE (zone maritime);
- FINAREP, production ONSHORE (la concession couvre 426 km^2 le long de la bande côtière).

La production du brut a diminué de 1990 à 1993 avant d'augmenter par la suite.

Quant aux produits pétroliers, le raffinage du brut est assuré par la SOCIR

(Société Congo-Italienne de raffinage) à Moanda.

Leur production est passée de 314 KTEP en 1990 à 43,43 KTEP en 1994. Donc, pendant cette période, la production des produits pétroliers a diminué. Cette diminution est due aux problèmes politiques qu'a connus le pays pendant cette période. Pour l'année 1994, la production des combustibles liquides a été de 65.546,79 KTEP dont 99,9 % pour le brut (tableau A.1.3.5. en annexe).

+ Echanges Extérieurs.

a) Importations.

Les importations portent essentiellement sur le pétrole brut et les produits pétroliers. Les plus importés d'entre eux en 1994 sont l'essence (Auto + Avion) pour 53,6 % et le gasoil à raison de 39,8 %.

Certains produits pétroliers sont importés en petite quantité. C'est le cas du pétrole lampant (1,8 %), du fuel oil (3,7%) et de GPL (0,05 %).

Depuis 1995, le pétrole brut a disparu de cette rubrique suite à l'arrêt des activités de raffinage à la SOCIR à Moanda.

Les principales sociétés importatrices des produits pétroliers du pays sont :

- PETRO-CONGO;
- FINA ;
- SHELL ;
- MOBIL OIL ;
- ELF/SCP ;
- AGIP-CONGO ;

Et les indépendants.

Sur un total de 514,2 KEP importés en 1994, l'électricité ne représente que 0,7 %.

Le taux de décroissance moyen annuel des importations de 1990 à 1995 est de 9,1% (tableau A.1.3.6. en annexe).

b) Exportations.

Les exportations sont constituées des quantités de fuel oil, d'électricité et du pétrole brut congolais (brut moyen de basse teneur en soufre intéressant pour l'industrie pétrochimique) puisqu'il ne peut être traité dans la raffinerie locale.

En 1994, les exportations totales des produits énergétiques sont évaluées à 65.584,10 KTEP dont 65.490,30 KTEP reviennent au pétrole brut. Les taux de décroissance moyen annuel de 1990 à 1995 est de 0,6% (tableau A.1.3.7. en annexe).

+ Transformations.

Les transformations concernent principalement le raffinage du brut, la combustion du gasoil pour produire d'électricité dans des centrales thermiques, ainsi que la production du charbon de bois.

L'unique raffinerie (capacité : 750.000 T/an) est gérée par la SOCIR à Moanda. Cette raffinerie assure le façonnage des produits pétroliers à partir de pétrole brut importé ainsi que le remplissage des bombonnes de GPL.

En fin, la production de charbon de bois se fait avec un rendement faible, variant de 8 à 10 %. Selon les enquêtes du CATEB, cette activité met en œuvre environ 100 Kg de bois, pour n'obtenir que 8 à 10 Kg de charbon de bois.

+ Consommation finale d'Energie.

La consommation d'énergie par type de combustible et par secteur d'activité est donnée dans le tableau A.1.3.10. repris en annexe. Ici, les secteurs sont répertoriés en quatre grands groupes qui sont

- le secteur des transports ;
- le secteur industriel ;
- le secteur agriculture, Pêche et Forêts ;
- le secteur résidentiel .

L'analyse des données de ce tableau appelle les observations suivantes :

- la consommation finale d'énergie de la RDC pour l'année 1994 est estimée à 8.311,29 Ktep et dont 90,8% pour le bois (bois de feu et charbon de bois) et 9,2% pour l'énergie conventionnelle (charbon minéral 0,2% , électricité 4,1% , et produits pétroliers 4,9 %) ;
- le secteur résidentiel est le plus gros consommateur avec 7.603 Ktep, soit 91,5% du total ;
- l'industrie arrive en seconde position avec 4,4% du bilan, soit 13,7 Ktep de charbon minéral , 261,2 Ktep d'électricité, et 36,1 Ktep de biomasse solide ;
- le secteur des transports est seulement troisième avec 4% ;
- Enfin, le secteur Agriculture, Pêche et Forêts occupe la dernière position avec 0,1% .

+ Bilan énergétique

Le bilan énergétique de la RDC pour l'année 1994, a été établi sur base des données collectées sur la production, l'importation, l'exportation et la consommation des produits énergétiques au niveau des différents services et entreprises publics.

D'autres sources d'énergie utilisées dans le pays n'apparaissent pas dans le bilan du fait que leur consommation est encore extrêmement insignifiante. C'est notamment les cas de l'énergie solaire et éolienne bien que celle-là soit potentiellement parlant assez importante au pays.

En 1994 , l'offre totale d'énergie est de 8.413.612,2 TEP.

Sur ce total, le bois de feu et le charbon de bois interviennent pour 7.553.481 TEP, soit 90% alors que l'énergie conventionnelle ne vient qu'en seconde position avec 860.131,2 TEP, soit 10% seulement.

Lors du processus de transformation énergétique, il est enregistré une perte totale de 25% laquelle est particulièrement importante lors de la carbonisation.

Dans la consommation d'énergie par combustible et par secteur d'activité, le bois intervient pour 90,8%. Le secteur résidentiel est le plus gros consommateur avec 91,5% (tableau A.1.3.11).

* sources d'émission et nature de GES émis

Les principales activités énergétiques contribuant à l'émission des GES dans l'atmosphère sont :

- le transport dont l'émission des GES résulte des gaz d'échappement des automobiles, bateaux, trains et avions ;
- la combustion des combustibles fossiles (pétrole brut et ses dérivés, charbon minéral) et ligneux (bois de feu et charbon de bois).

Les principaux GES émis dans l'atmosphère par le secteur de l'énergie sont les suivants :

- le dioxyde de carbone (CO₂), principalement issu de la combustion;
- les autres gaz que le CO₂ comprenant le méthane (CH₄), l'hémioxyde d'azote (N₂O), les oxydes d'Azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et les composés organiques volatiles non méthaniques (COVNM)

La Nature de GES et leurs niveaux d'émission dans l'atmosphère sont donnés dans le tableau 3.1.

Tableau 3.1. : Sources et nature de GES.

SOURCES	ACTIVITES	NATURE ET NIVEAU DES GES				
		CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Stationnaire	Combustion - Combustibles fossiles - Combustibles ligneux	xx	-	X	xx	Xx
Non stationnaire	Transport - Essence - Gasoil - Kerosene	Xx	-	X	x	Xx

Source : IPCC

3.2.1.2. Sous-secteur : « Procédés Industriels »

Il est à noter que certaines unités de production telles que la métallurgie, mines, carrières et les industries pétrolières n'ont pas été retenues du fait de l'absence de données ou puisque leurs activités ne génèrent pas de GES propres, outre ceux liés à leur utilisation du pétrole brut.

Ainsi les unités industrielles retenues ont été les cimenteries de Lukala, de Kimpese et du Katanga, unités dont les émissions des GES propres sont universellement reconnues comme telles.. Les émissions de gaz à effet de serre imputables à ces procédés sont celles de CO₂ et SO₂ non liées à l'énergie.

Les données sur la production du ciment pour la période allant de 1990 à 1995 sont reprises dans le tableau A.1.3.9. en annexe relatif au secteur. De toute façon, et ce comme il en est le cas un peu partout dans le Tiers-Monde , c'est fondamentalement cette industrie qui est considérée en tant que véritable source des GES.

3.2.1.3. calcul des émissions de GES

Les émissions de GES sont calculées suivant la méthodologie IPCC/CDE révisée (volume 3). Cette méthodologie permet de calculer les quantités de :

- Dioxyde de carbone (CO₂);
- Autres gaz que le CO₂ comprenant le méthane (CH₄), l'hémioxyde d'Azote (N₂O), les oxydes d'Azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO) et les composées organiques volatiles non méthaniques (COVNM).

Les quantités de GES émis dans l'atmosphère sont calculées en appliquant la démarche préconisée par le logiciel IPCC (GIEC). Les résultats des émissions de GES imputables tant au sous-secteur énergie qu'à celui relatif aux procédés industriels sont consignés dans les feuilles de calcul module 1 et 2 du logiciel IPCC (feuilles 1et 2).

3.2.1.4. Synthèse des Emissions des GES dans le Secteur Energie et Procédés Industriels.

TABLEAU 3.2 : EMISSIONS DE GES DUES AUX UTILISATIONS ENERGETIQUES ET PROCEDES INDUSTRIELS EN 1994 (EN Gg).

GES SOUS SECTEURS	CO₂	CH₄	N₂O	NO_x	CO	COVNM	SO₂
I. ENERGIE	1.317,01	85,540	1,568	50,416	1.586,462	170,423	-
1.1. INDUSTRIES ENERGITIQUES	5,820	3,720	0,500	12,400	123,840	6,190	-
1.2. INDUSTRIES (*) MANUFACT. ET CONSTRUCTION	357,30	0,090	0,007	0,750	3,140	0,098	-
1.3. TRANSPORT	1.037,320	0,118	0,014	8,910	9,070	8,217	-
1.3.1. ROUTIER	587,230	0,110	0,004	5,510	7,370	7,730	-
1.3.2. AERIEN	361,090	0,003	0,010	1,530	0,500	0,250	-
1.3.3. FERROVIAIRE	35,600	0,002	0	0,580	0,480	0,097	-
1.3.4. NAVIGABLE	53,400	0,003	0	1,090	0,720	0,140	-
1.4. AGR. PECHE, FORETS	25,330	0,002	0	0,300	0,242	0,048	-
1.5. RESIDENTIEL	29.209,78	81,610	1,047	28,056	1.450,170	155,870	-
II. PROCEDES INDUSTRIELS	21,94	-	-	-	-	-	0,013
CIMENTERIES	21,94	-	-	-	-	-	0,013
TOTAL (I + II)	1.338,95	85,540	1,568	50,416	1.586,462	170,423	0,013

(*) : Les émissions de CO₂ liées à la biomasse figurent pour mémoire dans le tableau mais ne sont pas prises en compte car elles sont comptabilisées dans le module « Forêts et Affectation des Terres » (Détails, voir tableau IPCC/Energie à l'annexe).

TABLEAU 3.3. : EMISSIONS AGREGÉES DUES AUX UTILISATIONS ÉNERGETIQUES ET PROCÉDES INDUSTRIELS EN 1994 (EN Gg-CO₂).

GES SOUS-ECTEUR	CO₂	CH₄	N₂O	TOTAL	%
I. ENERGIE	1.317,01	1.796,34	486,08	3.599,43	99,4
1.1. INDUSTRIES ENERGETIQUES	5,82	78,12	155,00	238,94	6,5
1.2. INDUSTRIES (*) MANUFACTURE ET CONSTRUCTION	357,30	1,89	2,17	361,36	6,3
1.3. TRANSPORT	1.037,32	2,48	4,34	1.044,14	28,80
1.4. AGRICULTURE, PECHE ET FORETS	25,33	0,04	0	25,37	0,9
1.5. RESIDENTIEL (*)	29.209,78	1.713,81	324,57	31.248,16	56,90
II. PROCÉDES INDUSTRIELS	21,94	-	-	21,94	0,6
2.1. CIMENTERIES	21,94	-	-	21,94	0,6
TOTAL (I + II)	1.338,95	1.796,34	486,08	3.621,37	100
%	36,90	49,50	13,60	100	////

(*) : Les émissions de CO₂ liées à la biomasse ligneuse figurent pour mémoire dans le tableau mais ne sont pas prises en compte car elles sont comptabilisées dans le module « Forêts et Affectation des Terres ».

COMMENTAIRES.

- Les résultats des émissions de GES dues au « secteur Energie et Procédés Industriels » montrent que :
- les émissions provenant de ce secteur sont dominées par le CH₄ qui représente 49,50% des émissions totales, suivi de CO₂ avec 2.062,33 Gg Eq-CO₂ AVEC 36,90% et de N₂O avec 13,60% ;
 - le secteur résidentiel est le premier responsable des émissions de GES dues aux utilisations énergétiques, avec 2.062,33 Gg Eq-CO₂ , il représente plus de la moitié des émissions dues à ce secteur ;
 - le secteur des transports se situe en deuxième position avec 1.044,14 Gg-CO₂, soit 28,80% ;
 - le secteur des industries et celui de l'Agriculture, Pêche et Forêts occupent la 3^{ème} et 4^{ème} position avec respectivement 467,59 Gg Eq-CO₂, (12,8%) et 25,372 Gg-CO₂ (0,9%) ;
 - Quant aux procédés industriels, leur contribution aux émissions est essentiellement due aux cimenteries dont les émissions en 1994, sont estimées à 21,94 Gg Eq-CO₂. Quelle que soit la technologie utilisée, le CO₂. Quelle que soit la technologie utilisée, le CO₂ reste le GES le plus important.

3.2.2. Secteur Agriculture et Elevage

3.2.2.1. Présentation du secteur.

La République Démocratique du Congo est liée aux conditions biophysiques presque inaltérables qui lui garantissent un équilibre dans la répartition agricole soutenue durant toute l'année. Par ailleurs, arrosée par un réseau hydrographique extrêmement développé et une multiplicité de climats elle peut produire aussi bien les cultures de régions tropicales que celles de régions tempérées, et elle offre de ce fait d'énormes possibilités pour le développement de l'agriculture et de l'élevage. Plus de 50% de sa superficie est couverte d'une forêt dense dont l'exploitation est très faiblement développée . Ses lacs et rivières permettent un développement de la pêche.

La population congolaise reste à prédominance rurale malgré la rapide urbanisation que le pays a connu au cours de ces vingt dernières années. Environ 70% de la population totale vit encore dans le milieu rural et dépendent donc de l'agriculture. Cependant, cette activité ne contribue que pour environ 30% au PIB. La valeur de la production agricole à prix

constant a évolué au rythme annuel moyen de 1,8%, soit une diminution annuelle du volume de la production agricole par habitant de 1,2%. Les pertes depuis la récolte jusqu'à la consommation sont énormes. Leur importance est fonction des conditions de récoltes, de conservation, de transport et de distribution, lesquelles varient entre 4 et 10% selon les cultures.

Les exportations des produits agricoles connaissent une forte baisse. En 1960, elles représentaient 41% du total national sur le volet, mais elles n'étaient plus qu'à 11% en 1993. Et du reste, elles continuent à chuter à l'exception du café.

Le Congo connaît donc un retour à une agriculture de subsistance qui ne peut actuellement satisfaire la demande en produits alimentaires et agro-industriels.

Le manque d'attraction en milieu rural continue à provoquer la diminution de la population agricole active et l'accroissement démographique en milieu urbain.

L'explosion démographique, la faible production agricole, la dégradation de l'environnement en général, et des infrastructures routières en particulier, ont pour résultat la réduction des disponibilités alimentaires au niveau national.

Les principales activités agricoles pouvant contribuer aux rejets de gaz à effet de serre en République Démocratique du Congo sont :

- Le brûlage des savanes et des résidus agricoles ;
- L'élevage des animaux domestiques ;
- La riziculture ;
- L'utilisation des engrais azotés.

* Occupation des terres.

En R D C, les terres mises sous cultures augmentent lentement chaque année. Elles sont passées de 7,75 millions d'hectares en 1990 à environ 8 millions en 1995, soit une progression moyenne annuelle de 4.166 hectares et un total de 25.000 hectares en 6 ans.

Ces dernières années, la progression a été encore plus faible, suite à la situation de guerre et au changement politique que le pays a connus. A partir de 1998, les emblavures seront plus grandes, par suite des mesures gouvernementales d'équiper les paysans en outillage agricole d'une part et par la mise en place du « **service national** » qui a entre autre comme missions de créer des centres de production agricole dans chaque province.

L'augmentation de la production agricole est essentiellement due à l'expansion des superficies cultivées avec des rendements à l'hectare stagnants ou même décroissants. Certaines des causes seraient le raccourcissement de la durée de la jachère et le manque d'application des nouvelles techniques.

La culture itinérante étant dominante, le défrichement des terres occasionne beaucoup de résidus qui sont éliminés par incinération. En outre, les résidus agricoles sont le plus souvent brûlés sur place.

* Riziculture.

La culture de riz en R D C est concentrée dans certaines provinces, principalement à cause des habitudes alimentaires. La production rizicole est dominée par le riz pluvial. Des superficies

consacrées au riz irrigué ne représente que 2%, soit 11.900 hectares en 1995 alors qu'elles seraient de 13.400 hectares en 1997 pour une production estimée à 489.535 tonnes (MIPRO).

La valeur de 2% des superficies représentant le riz irrigué sur le total du riz paddy qui nous a été fournie par le programme national riz (P.N.R.).

* Elevage.

Avec ses vastes savanes herbeuses et boisées, la R D C offre de grandes possibilités de l'élevage. Ces potentialités varient entre 30 et 40 millions de bovins avec une charge bétail de 1/6 à 1/12 pendant toute l'année (PNRSAR, vol 1, 1997).

Le pays ne compte en moyenne que 1,3 millions de bovins, 0,98 millions d'ovins, 4,04 millions de caprins, 1,1 millions de porcins et 25 millions de volailles. Les effectifs du cheptel n'ont pas subi une évolution remarquable, si bien qu'ils ont fluctué autour de leur moyenne avec une légère progression pour les volailles, porcins, caprins et ovins. Les bovins ont par contre connu une régression de 7% durant la période allant de 1990 à 1994.

L'élevage connaît des sérieuses difficultés dans les régions pastorales du Nord et du Sud- Kivu ainsi qu'à l'Ituri, en particulier suite à la fermeture des maisons fournisseuses des intrants divers et à la destruction des infrastructures zootechniques et vétérinaires. A ceci s'ajoute l'engagement insuffisant de l'éleveur et de l'Etat dans leur priorité du développement qui pour l'un est découragé par la politique de l'autre d'importer les produits d'origine animale de faible qualité nutritive qui sont vendus à de prix très faibles par rapport aux produits locaux. La production de la viande connaît une croissance annuelle de 1% contrairement à celle de la pêche (ou poisson) qui est de 2,5%.

Si les efforts consentis par le Gouvernement visant de tripler la production animale aboutissent, il en résultera une augmentation de gaz à effet de serre par l'élevage de bovins.

* Engrais azotés.

Les engrais minéraux permettent une amélioration de la productivité agricole et l'intensification de l'agriculture. Cependant, l'Etat congolais n'a jamais mis en place une politique en matière d'approvisionnement efficace et régulier en engrais minéraux. Les engrais et intrant connexes reçus et distribués jusqu'il y a peu de temps par le service de l'Etat n'étaient que des dons accordés par différentes coopérations. Depuis la suspension des celles-ci, le pays connaît une pénurie quasi totale, qui a comme conséquence, la régression de la productivité agricole dans les provinces où l'usage d'engrais était devenu courant.

Les importations privées sont rares et ne sont destinées qu'aux besoins propres des intervenants mais, très peu à la commercialisation. Car, les prix sont prohibitifs. La consommation d'engrais en République Démocratique du Congo est estimée à 50.000 tonnes / an pour des années 1990. Le dernier lot reçu par le SENAFIC est de 15.676 tonnes d'engrais en 1990. Depuis lors, aucune importation n'a été faite par voie officielle.

Les types d'engrais importés sont : l'Urée (46% N) et le mélange NPK (17% N). Les quantités consommées se répartissent comme suit : 56% pour l'Azote, 25% pour le potassium et 19% pour le phosphore. Les besoins potentiels du pays sont mal connus ; mais ils peuvent être évalués à environ 400.000 tonnes d'engrais par an .

* Les savanes.

Il existe trois types des savanes en République Démocratique du Congo : la savane soudano-zambeziënne, la savane guinéenne et la savane orientale et de montagne. La première couvre 20% de la superficie totale et se retrouve principalement au Katanga et une infime partie au Kasai –Oriental. La deuxième se rencontre dans les provinces du Bas-Congo, Bandundu, des Kasai, Equateur et Orientale couvrant environ 72%. La savane de montagne et orientale se retrouve au Kivu.

Les savanes associées à la forêt dégradée dont la superficie totale s'élève à 90.210.000 hectares sont presque annuellement brûlées, soit pour les besoins agricoles, soit pour la chasse et l'élevage. Les prairies et pâturages permanents couvrent une superficie de 24.803.000 hectares. Le brûlage annuel Constitue une source non négligeable des GES.

3.2.2.2. Résultats désagrégés par source.

L'agriculture est une importante source d'émission de GES en République Démocratique du Congo. Elle concerne les principaux gaz suivant : CO, CH₄, NO_x, N₂O.

Tableau 4.1. : Emissions de GES dues à l'agriculture en 1994

Type d'émission	Gg	%
CH ₄	1569,10	4,3
CO	34731,77	95,2
N ₂ O	6,14	0,0
Nox	181,81	0,5
Total	36488,82	100

L'Agriculture comprend quatre sources d'émissions :

- les émissions de CH₄ et de N₂O dues aux animaux domestiques;
- les émissions CH₄ dues à la riziculture ;
- les émissions de GES, dont le CO plus spécialement, dues au brûlage des savanes et de résidus agricoles ;
- les émissions de N₂O dues aux terres agricoles.

Le tableau suivant synthétise les émissions de GES dues à l'agriculture par source d'émission.

Tableau 4.2. : Emissions de GES dues à l'Agriculture par source en 1994

(en Gg).

Types d'émissions	CH₄	CO	N₂O	NOx
Sources d'émissions				
Fermentation entérique	64,08			
Gestion des déchets animaux	4,72		0,004	
Riziculture	142,82			
Brûlage de savane et conversion en terres de culture	1185,67	31123,78	1,470	53,03
Brûlage des résidus agricoles	171,81	3607,99	3,560	128,78
Terres agricoles			1,107	
Total	1569,10	34731,77	6,140	181,81

Tableau 4.3. : Emissions de GES dues à l'élevage en 1994 .

	CH ₄ (Gg)			N ₂ O (KgN)
	Fermentation entérique	Déchets animaux	Total	Déchets Animaux
Bovins	36,068	1,127	37,195	1360
Caprins	21,702	0,868	22,570	1620
Ovins	5,158	0,193	5,351	385
Porcins	1,151	1,969	3,121	600
Volaille	-	0,560	0,560	100
TOTAL	64,080	4,718	68,798	4.065

3.2.3 Secteur Forêts et Changements d'affectation des sols

3.2.3.1 Généralités

* Introduction

Le développement socio-économique de la République Démocratique du Congo repose sur l'exploitation de ses ressources naturelles diversifiées et aux potentialités d'exploitation élevée.

De ces ressources, les terres et les forêts occupent la plus grande partie du secteur socio-économique puisque plus de 90 % de la population active en milieu rural travaillent dans le secteur agricole auquel sont associées les activités forestières et connexes.

Avec la croissance démographique et la précarité des conditions de vie au cours des dernières décennies, on constate que l'affectation et l'utilisation des terres et des forêts sont faites de manière aléatoire et en fonction des besoins immédiats, sans tenir compte des normes de gestion de ces ressources naturelles.

* Les ressources en terre

Sur une superficie totale de 235 millions d'hectares, la RDC dispose de 227 millions d'hectares de terre répartis en six groupes taxonomiques, à savoir : les vertisols, ferrisols, ferralsols, andosols, sols hydromorphes et les arenoferrals.

De manière générale, malgré ces énormes potentialités, la RDC connaît des problèmes de répartition inégale de ses ressources en terre et qui s'accroissent dans les zones à forte densité démographique. En 1994 par exemple, 10 % du territoire a accueilli près de 47 % de la population totale.

Il s'agit particulièrement de la bande constituée par l'axe Bas-Congo, Bandundu, l'hinterland minier du Katanga et la région des Grands Lacs à l'est.

Dans cette bande du territoire national à densité démographique élevée, il y a une surexploitation des terres au point de concerner même des terres marginales accentuée par une réduction graduelle du temps de jachère.

Dans les régions urbaines et péri-urbaines, c'est plus le phénomène de lotissement anarchique des terres qui constitue le plus grand facteur de dégradation des sols dont les dégâts s'évaluent à des centaines de millions de dollars.

Par contre dans les zones minières, l'exploitation des carrières désaffecte les terres agricoles ; les rendant impropres à toute utilisation culturelle ultérieure.

Il faut noter aussi, dans les années 80, une importante immobilisation des terres due notamment à la non mise en valeur des concessions octroyées et à l'abandon de l'exploitation des cultures pérennes dont la superficie était évaluée à près de 1.700.000 hectares ; ce qui représentait 29 % des terres cultivées.

* Les Forêts

a.. Types et caractéristiques

La physiographie générale du territoire de la République Démocratique du Congo est constitué d'un complexe des faciès géomorphologiques qui supportent chacun un type défini de formation forestière.

La classification de la FAO reconnaît pour la République Démocratique du Congo les 4 principaux types de formations forestières naturelles suivantes :

- 1° Forêts denses ombrophiles et sempervirentes
- 2° Forêts humides décidues et semi-décidues
- 3° Forêts sèches
- 4° Forêts de montagnes.

b. Localisation.

Les détails les concernant sont consignées sur la carte correspondante en annexe .

b.1. Forêts denses ombrophiles et sempervirentes

Ces forêts occupent la cuvette centrale et ses environs immédiats. Elles se distinguent par une forte densité d'arbres sur pied et une hauteur considérable. A certains endroits, la densité dépasse les 200 arbres à l'hectare, tandis que la hauteur dominante atteint facilement 45 m.

Il s'agit des forêts climaciques et la sempervirence y est due au fait que les feuilles à durée de vie limitée sont régulièrement remplacées par des jeunes éléments. Ces forêts ne connaissent pas de défoliation sur une longue période, car la saison sèche est très peu marquée.

Au point de vue de la composition, les forêts ombrophiles et sempervirentes se caractérisent par leur grande hétérogénéité et leur complexité. Il n'est pas rare d'y trouver plus de 300 espèces d'arbres alors que le volume exploitable représenté par les essences actuellement commercialisées se situe autour d'une moyenne de 30 m³ grumes à l'hectare.

b.2. Forêts humides décidues et semi-décidues

Les forêts humides décidues se rencontrent sur les plateaux qui ceinturent la cuvette centrale et au Mayombe dans la province du Bas-Congo où ils ont subi une forte perturbation à la suite de leur surexploitation. Elles sont bien adaptées au climat mixte entre le climat de la forêt ombrophile et sempervirente et celui de la forêt claire et sèche. Elles supportent une saison sèche de 3 à 5 mois.

Ce type des forêts est caractérisé par une légèreté et une caducité du feuillage des essences qui laissent passer la lumière et favorisent l'exubérance du sous-bois et le développement des strates herbacées. Les forêts humides décidues et semi-décidues présentent également une hétérogénéité en leur composition spécifique mais relativement moindre par rapport au type précédent. Dans cette formation forestière, le nombre d'essences peut atteindre 150 espèces à l'hectare.

Cette formation forestière suscite un intérêt économique évident pour l'exploitation du bois d'œuvre, car elle peut contenir un stock de plus de 250 m³ de bois d'œuvre à l'hectare. Elle est le site des essences commerciales de plus grande valeur comme les *Entandrophragma* sp, le *Milletia laurenti*, l'*Afrormosia elata*.

b.3. Forêts claires et sèches

Les forêts sèches et claires occupent la partie laissée libre par la forêt humide décidue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de l'Equateur dans le nord et le sud. Elles constituent respectivement le domaine des Muhulu (Forêts sèches Zambeziennes) et Miombo (forêts claires Zambeziennes) dans la province du Katanga et dans les forêts sèches soudaniennes dans le nord de la province de l'Equateur.

Ces forêts sont constituées d'arbres de taille moyenne à feuillage coriace et persistant ou d'essences dont la défoliation intervient en période sèche. Elles sont en outre caractérisées par une xérophilie quasi permanente : pluviosité relativement faible (inférieure à 1.000 mm), pouvoir évaporant de l'air élevé, sols très filtrants.

b.4. Forêts de montagnes

Les forêts de montagnes se retrouvent dans les régions d'altitude à l'est (Kivu) et au nord-est (Ituri).

Elles portent un dôme ne dépassant généralement pas 25 m de hauteur et un fouillis d'arbres en symbiose avec des mousses et des lichens. L'étage inférieur renferme des arbustes et des lianes. Ces forêts occupent des sols mûrs recouverts d'une abondante litière à décomposition et à pénétration d'humus profonde. Ce sont donc des sols à forte vocation agricole. Les forêts de montagnes sont plus des pourvoyeuses de bois énergie qu'elles ne servent à la production du bois d'œuvre.

c. Superficie des formations forestières

L'évaluation des ressources forestières des pays tropicaux faite par la FAO en 1990, présente pour la République Démocratique du Congo, les estimations de superficies des principaux types de formations forestières telles que consignées au Tableau 5.1.

Au total, la République Démocratique du Congo comptait 113.275.000 hectares des forêts en 1990.

Avec un taux de déforestation annuel de 0,6 %, la superficie forestière totale de la RDC serait de 110 millions d'hectares en 1994. Ce qui confirme que plus de la moitié de la République Démocratique du Congo est couverte de formations forestières.

Tableau 5.1 : Superficie de principaux types de formations forestières en République Démocratique du Congo

FORMATION FORESTIERE	SUPERFICIE EN 1.000 HECTARES	% SUPERFICIE TOTALE DES FORETS
Forêts tropicales ombrophiles Et sempervirentes	60.437	53
Forêts humides décidues	45.209	40
Forêts sèches et claires	111	-
Forêts de montagnes	7.518	7
TOTAL	113.275	100

Source : FAO. 1990-Evaluation des ressources forestières des pays tropicaux

d. Production des formations forestières

De façon générale, les forêts de la République Démocratique du Congo ont une production importante de biomasse ; qu'il s'agisse des forêts sèches ou des forêts denses humides. Dans les formations peu perturbées, la production ligneuse peut osciller de 100 à plus de 300 m³ de bois à l'hectare. Par contre, la part du volume de bois d'œuvre exploitable dans cette production reste faible à cause du nombre réduit d'essences exploitées et connues sur le marché international.

e. Reboisement et plantations

La République Démocratique du Congo est l'un des premiers pays d'Afrique où des tests et essais de reforestation ont été réalisés.

Sous la colonisation, l'administration forestière a abattu un travail de portée scientifique considérable ; qu'il s'agisse des essais d'introduction d'espèces, des méthodes d'enrichissement des forêts naturelles ou des techniques d'aménagement des forêts.

Durant la période allant de 1940 à 1975, de nombreux travaux de plantation ont été exécutés à travers le pays notamment dans les Nord et Sud Kivu, le Katanga, le Bandundu et le Mayombe. Ces plantations avaient des objectifs aussi multiples que variés :

- lutte anti-érosive ;
- production énergétique pour alimenter les locomotives des chemins de fer de l'est ;
- production du bois d'œuvre pour l'exportation.

A partir des années 80 ; on a observé une reprise des activités de reboisement particulièrement autour de Kinshasa. Ces reboisements avaient bénéficié d'un financement extérieur et visaient l'approvisionnement de la Ville de Kinshasa en bois de feu et charbon de bois.

La superficie réelle des plantations en République Démocratique du Congo et encore moins leur productivité ne sont pas connues avec exactitude. Néanmoins, les estimations situent la superficie des plantations à 94.000 hectares en 1994 avec un taux annuel moyen de boisement de 3.800 hectares en 1990 (FAO).

f. Gestion des Forêts

f.1. Exploitation

f.1.1. Politique et contexte institutionnel

Au Congo, la forêt appartient à l'Etat et demeure le seul qui soit habilité à en octroyer une portion à des tiers pour l'exploitation.

L'entrée en possession d'une concession forestière est assujettie à la signature d'un contrat entre le requérant et la République Démocratique du Congo.

Ce contrat est de 2 sortes, conformément à la décision n° 002/CCE/ECNT/84 ; il s'agit de :

1. Garantie d'approvisionnement : contrat d'octroi d'une concession forestière pour une période de 25 ans renouvelable à une société disposant déjà d'une usine de transformation (de produits forestiers) d'un certain niveau de production sur le territoire national.
2. Lettre d'intention : contrat d'octroi d'une concession forestière à une société qui n'a pas encore une unité de transformation sur le territoire national, mais dont le projet de construction sera réalisé dans un délai bien déterminé.

Au terme de ce délai, la lettre d'intention sera soit convertie en garantie d'approvisionnement si les engagements de la société sont réalisés, soit simplement annulée dans le cas contraire

Ainsi, toute intervention dans une concession forestière, de nature à modifier le contenu de celle-ci par son détenteur doit se référer aux règlements suivants : Obtention d'un permis de coupe : tout exploitant est tenu d'avoir une autorisation de l'Etat, matérialisée par un permis de coupe pour récolter du bois dans sa concession. Ce permis a une validité d'une année et pour une superficie ne dépassant pas 1.000 ha.

Respect des règles d'exploitation : après l'obtention du permis de coupe, les modalités de coupe devront suivre les règles d'exploitation conformément au décret du 11 avril 1949 et aux autres dispositions contenues dans le Guide de l'Exploitant Forestier.

Déclaration des coupes : Tout détenteur d'un permis de coupe doit, au terme de chaque trimestre, déposer à la Coordination Provinciale, à la Supervision du territoire et à la Direction de la Gestion Forestière et de la Chasse (DGFC) ses déclarations relatives à des quantités de bois abattus.

f.1.2. Activités pratiquées dans les écosystèmes forestiers

Comme partout ailleurs au monde, et plus particulièrement dans les régions non encore industrialisées, les forêts constituent, au Congo, pour les populations locales, une source d'approvisionnement en produits naturels indispensables pour leur subsistance.

En général, les activités couramment pratiquées au Congo et affectant l'état des écosystèmes forestiers sont :

- Récolte de bois d'œuvre;
 - Récolte de bois de feu;
 - Récolte de menus produits forestiers (plantes médicinales, gommés, résines, racines, espèces utiles pour vannerie ; sticks, vin de palme, fruits, etc).
-
- Agriculture itinérante sur brûlis;
 - Chasse traditionnelle;
 - Exploitation minière;
 - Lotissement pour l'extension urbanistique.

Toutes ces activités contribuent à des degrés différents à la destruction des écosystèmes forestiers.

En 1994, l'ampleur des principales activités évoquées ci-haut se présentait de la manière suivante :

- a) Exploitation du bois d'œuvre
 - . superficie totale couverte = 30.000 hectares
 - . volume total marchand extrait = 280.000 m³
- b) Récolte du bois de feu (bois énergie)
 - . production totale = 41.000.000 m³
 - . superficie forestière minimale concernée = 410.000 ha
 - . Superficie forestière touchée = 2.800.000 ha.
- c) Exploitation minière
 - . Superficie forestière minimale couverte = 15.000 ha
- d) Extension de l'urbanisation
 - . Superficie forestière minimale concernée = 5.000 ha

Il est à noter que les statistiques annoncées ci-dessus proviennent les unes des estimations de la FAO, les autres de l'extrapolation faite par l'équipe des consultants du Secteur Foresterie sur base de l'étude du déboisement dans la région péri-urbaine de Kinshasa, étude réalisée en 1997.

f.2. Conservation des écosystèmes forestiers

Modalités de conservation

La conservation des forêts au Congo s'opère selon deux processus qui sont :

- La protection des aires écologiques par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature ; permettant ainsi de constituer des stocks des gènes sauvages et d'assurer la protection de la diversité biologique;
- La reconstitution du capital forestier par le Service National de Reboisement.

f.2.1. Les aires protégées

On trouve six catégories d'aires protégées, qui couvrent une superficie totale de 22.623.178, soit 10% du territoire national. Ces catégories sont les suivantes :

- a) Les parcs nationaux
 - Il existe 8 parcs nationaux opérationnels et 4 parcs en projet, le tout couvre une superficie totale de 10.735.625 hectares.
- b) Les réserves de la biosphère

Gérée par le Comité National MAB/Congo dans le cadre du Programme de l'UNESCO sur l'Homme et la Biosphère, cette catégorie regroupe trois réserves dont la superficie est de 282.700 ha, soit 0,12 % du territoire national. Ces réserves ont été conçues de manière à offrir des bases scientifiques de référence pour la mesure des changements à long terme de la biosphère en vue d'une surveillance continue de l'environnement.

Ces réserves sont les suivantes :

- La Réserve de Yangambi (235.000 ha), créée en 1977;
- La Réserve de la Lufira (14.700 ha), créée en 1979;
- La Réserve de la Luki (33.000 ha), créée en 1979.

c) Réserves forestières

Créées avant 1960, ces réserves sont au nombre de 117 avec une superficie totale approximative de 517.169 HA, soit 0,22% de la superficie du pays. Elles sont toutes gérées par la Direction de la Gestion Forestière et de la Chasse (DGFC).

d) Les jardins botaniques et zoologiques.

Il en existe 6 au total dont 3 botaniques (Kinshasa, Kisantu au Bas-Congo et Eala dans l'Equateur) et 3 Zoologiques (Kinshasa, Lubumbashi et Kisangani). Ils sont d'une superficie cumulée de 704 ha et administrés par l'Institut des Jardins Zoologiques et Botaniques au Congo (IJBC).

e) Les réserves et domaines de chasse

Le Congo compte 57 domaines de chasse qui, à la création étaient administrés par l'Administration des Eaux et Forêts. Mais depuis un certain temps, 19 domaines sur 57 totalisant une superficie cumulée de + 10.000.000 ha, soit + 4,5 % de celle du pays, sont gérés par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN).

Bien que mettant plus d'accent sur la protection de la faune, l'aménagement de ces domaines vise également la préservation de la végétation y existant pour conserver l'habitat et assurer la nourriture aux animaux.

f) Les secteurs sauvegardés

Ils comprennent des sites présentant un intérêt particulier du point de vue de la conservation, de la restauration ou du développement. Parmi eux, on trouve les sites de reboisement et les réserves naturelles.

f.2.2. Reconstitution du capital forestier

Cette pratique s'effectue sous plusieurs formes, à savoir :

- reboisement d'enrichissement dans les forêts naturelles déjà exploitées ;
- reboisement pour la création des forêts dans la savane ;
- reboisement de réhabilitation des forêts dégradées ;
- reboisement de protection écologique sur les sites fragiles.

Elle est assurée par le Service National de Reboisement (SNR) grâce aux subventions d'un Fonds créé dans ce but.

* Aperçu sur le secteur agricole et ses caractéristiques

a. Les caractéristiques de l'agriculture en RDC

Du point de vue agricole, le territoire de la RDC peut être divisé en quatre zones écologiques :

- la zone de la forêt équatoriale couvrant les provinces de l'Equateur, la province Orientale, une partie du Kivu, du Kasai Oriental et du Bandundu. Cette zone représente plus de la moitié des forêts équatoriales africaines et est caractérisée par des pluies abondantes (jusqu'à 2.200 mm/an) avec deux périodes sèches pas bien nettes ;
- de part et d'autre de cette zone dans le sens nord-sud, on retrouve une zone de savanes

- comportant deux saisons sèches bien marquées ;
- le Sud du Katanga est couvert par une savane soudano-zambeziennne, caractérisée par une pluviométrie très faible et une longue saison sèche.
 - la zone de savanes de montagne se situe le long de la frontière orientale.
 - * En zone de forêt on trouve le palmier à huile, l'hévéa, le cacao, le café, le manioc et la banane plantain comme cultures vivrières.
 - * Sont typiques des zones de savane : le maïs, le mil, le coton et l'arachide.
 - * Du point de vue de système de production, il existe un sous-secteur traditionnel et un sous-secteur moderne.
 - le sous-secteur traditionnel se distingue par les caractéristiques suivantes :
 - a) dimensions de l'exploitation très petites, souvent de l'ordre de 0,5 hectare par ménage ;
 - b) production orientée en général vers l'auto consommation ;
 - c) emploi presque exclusif de la main d'œuvre familiale ;
 - d) rendement des cultures extrêmement bas ;
 - e) culture de type itinérant sur brûlis.

Font partie du sous-secteur traditionnel : les cultures vivrières, les arbres fruitiers, certaines cultures industrielles comme le coton, le tabac, le pyrèthre et aussi le palmier à huile bien que cultivé en milieu moderne.
 - le sous-secteur moderne se caractérise par :
 - a) la production pour le marché
 - b) la présence d'usine de transformation souvent annexées aux plantations
 - c) l'organisation commerciale
 - d) les dimensions importantes des exploitations et l'utilisation d'intrants pour l'augmentation des rendements.

Font partie du sous-secteur moderne : les cultures industrielles, dont le palmier à huile, le café, le cacao, l'hévéa et la canne à sucre.

b. Les structures de la production

*Le système de culture en milieu traditionnel est basé sur le moyen de production (la terre) de propriété collective (le clan) qui est périodiquement redistribuée aux familles du clan suivant des règles compliquées, variant suivant les ethnies. La terre reste à la famille tant que celle-ci la cultive. Le caractère saisonnier des cultures donne lieu à un sous-emploi important qui est presque exclusivement masculin.

Dans l'exploitation de la terre, le recours à la main d'œuvre salariée est exceptionnel. Il est au contraire normal que certains travaux soient faits en collaboration avec plusieurs membres du même clan ou du même village.

Après les mesures de nationalisation en 1973, plusieurs plantations furent divisées en des unités moins grandes ou en des unités ayant des fonctions différentes (plantations séparées de l'usine de transformation ou bien de leurs magasins d'approvisionnement) et leur viabilité économique en souffrit.

Malgré l'application des mesures de rétrocession des entreprises aux expatriés, le retour à la situation antérieure n'a pas suivi ; les coûts des investissements requis pour remettre en état les entreprises, étant trop élevés pour attirer les anciens propriétaires.

3.2.3.2. Affectation et utilisation des terres

* Considérations d'ordre Général

Depuis des temps immémoriaux, les terres ont toujours constitué un capital immobilier de premier ordre. Support de la végétation et de l'agriculture, des infrastructures de toute nature, habitat de ressources naturelles renouvelables, les terres jouent un rôle important pour le développement socio-économique et le maintien de la vie.

Pour toutes ces raisons, en République Démocratique du Congo comme partout ailleurs, l'exploitation des terres procède souvent d'une spéculation entretenue par des mobiles socio-politiques ou autres.

* Tenue des Terres en République Démocratique du Congo

De nos jours, en République Démocratique du Congo, la terre est devenue une ressource à forte spéculation. Selon l'usage qu'on en fait : habitation, activité agricole ou autres, la terre est l'objet de plusieurs modes de tenure. L'ambiguïté qui existe dans le chef de la mise en application de la loi foncière actuelle n'autorise pas la démarcation entre le véritable propriétaire et le gestionnaire des terres.

Malgré la promulgation de la loi Bakajika en 1966 et de la loi foncière de 1973, qui confèrent à l'Etat l'exclusivité de la propriété de la terre et la loi foncière modifiée de 1980 (n° 80-088) qui accorde une prérogative au droit de jouissance à l'autorité coutumière, il subsiste ci et là une pénurie des terres surtout dans les régions où la densité de la population est forte.

En 1996, le PNAE a fait remarquer qu'il existe deux régimes fonciers juxtaposés et parfois opposés : le régime traditionnel et le régime étatique.

Le régime foncier traditionnel repose sur la propriété collective des terres dont l'usufruit est accordé à tous les membres du groupe (clan, tribus, famille, village) par son chef.

Le régime foncier étatique stipule quant à lui que l'Etat est le seul propriétaire de tout le patrimoine foncier. Le gouvernement peut attribuer l'usufruit des terres à des personnes physiques ou morales sur toute l'étendue de la République.

Cette ambiguïté dans la législation foncière est une source d'incertitude de nature à décourager les meilleures des initiatives.

Aussi, il faut noter l'immobilisation des milliers d'hectares de terres agricoles qui ont été octroyés par l'Etat à des tiers. La mise en valeur de ces concessions est demeurée hypothétique. Cette situation a privé les populations locales des terres fertiles, les obligeant à se rabattre sur des terres marginales.

* Types d'Affectation et Utilisation des Terres

Selon les besoins du moment et les atouts qu'elles présentent, les terres sont affectées à plusieurs types d'utilisation ayant ou non des impacts sur la pérennité du couvert forestier et donc sur leur capacité de contribuer au dégagement des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Parmi les affectations et utilisations principales des terres en République Démocratique du Congo, il y a :

- les terres agricoles ;
- les terres d'élevage ;
- les terres forestières ;
- les terres affectées à l'urbanisation et aux infrastructures communautaires ;
- les terres minières ou concessions minières.

Pour chacune de ces affectations et utilisation des terres en République Démocratique du Congo, le PNAE en fait la description suivante.

a. Terres agricoles

En 1981, la Banque Mondiale a estimé à 6 millions d'hectares la superficie des terres agricoles en République Démocratique du Congo. A cause de l'augmentation sans cesse de la population, chaque année voit des nouvelles étendues mises en culture pour couvrir les besoins alimentaires de cette population.

En 1998, le Ministère de l'Agriculture note (tableau 5.2.) que la superficie des cultures vivrières est passée de 6.260.088 ha en 1990 à 8.431.049 ha en 1994 ; soit un taux d'accroissement annuel moyen de 6,9% de superficie durant cette période.

Tableau 5.2 : Evolution des superficies de principales cultures vivrières en RDC

ANNEE	1990	1991	1992	1993	1994
Superficie en ha	6.260.088	6.288.650	6.827.596	7.230.053	8.431.049

Source : PNSAR, 1998

En suivant la classification des sols IPCC/OCDE, la superficie des terres cultivées en 1994 en RDC est portée à 5.413.000 hectares (tableau 5.3). Il s'agirait probablement des terres nouvellement mises en culture.

Tableau 5.3 : Evolution des superficies cultivées de différents types des Sols

TYPE DE SOLS IPCC/OCDE	TYPES DES SOLS CORRESPONDANTS EN RDC	LOCALISATION	SUPERFICIES CULTIVEES EN 10 ⁶ ha	
			ANNEE 1974(T-20)	ANNEE 1994 (T)
Sols à Haute Activité de l'argile (HA)	Vertisols	Katanga, Ruzizi Lac Edouard	0,034	0,056
Sols à basse Activité de l'argile (LA)	Ferrisols et Ferralsols	Kivu, Province Orientale Bandundu Bas-Congo Cuvette centrale	2,280	3,800
Sols volcaniques	Andosols	Kivu	0,017	0,028
Sols hydromorphes (ACQ)	Sols hydro-morphes	Cuvette Centrale Katanga, Ruzizi	0,043	0,073
Sols sableux (S)	Arenoferrals	Bandundu Sud-Kasai Bas-Congo	0,874	1,456
TOTAL	-	-	3,248	5,413

b. Terres forestières

Tel que défini ci-haut, près de la moitié du territoire national est couverte des forêts. La FAO a estimé la superficie totale des forêts en République Démocratique du Congo à 113.275.000 hectares en 1990. Mais bien avant, en 1988, l'IIED avait donné par province la situation des terres forestières de la République Démocratique du Congo de la manière suivante (Tableau 5.4.)

Tableau 5.4. : Superficie boisée en RDC

PROVINCE	SUPERFICIE EN KM ² ET EN %		
	TOTAL	FORETS	% BOISEES
Bandundu	195.656	120.000	41
Bas-Congo	53.920	10.000	19
Equateur	403.000	402.000	100
P.Orientale	503.239	310.000	62
Kasaï Occidental	156.967	40.000	25
Kasaï Oriental	168.216	90.000	54
Kinshasa	9.165	-	-
Kivu	256.662	180.000	70
Katanga	496.965	10.000	2
TOTAL	2.343.983	1.162.000	50

Source : PNAE 1996

De même, l'on observe que selon la classification des sols IPCC/OCDE, la superficie du domaine forestier de la RDC est passée de 126.489.000 ha en 1974 à 122.275.000 ha en 1994 à la suite des diverses affectations et utilisations des sols.

Tableau 5.5. : Répartition du domaine forestier

FORMATIONS FORESTIERES	TYPE DE SOLS IPCC/OCDE	SUPERFICIE EN 10 ⁶ ha 1974 (T-20)	SUPERFICIE EN 10 ⁶ ha 1994 (T)
Forêts sèches	HA	0,107	0,111
Forêts décidues et S. décidues	LA	47,054	45,209
Forêts humides	ACQ	62,903	60,437
Forêts de montagne	AND (VOLC)	7,825	7,518
Savane boisée	S	8,6	9
TOTAL	-	126,489	122,275

Au point de vue de leur utilisation, les terres forestières se répartissent comme repris dans le tableau 5.6. ci-après.

Tableau 5.6. : Utilisation des terres forestières en RDC

UTILISATION	SUPERFICIE APPROXIMATIVE EN 1.000 Km ²
Parcs nationaux	84
Réserves naturelles	131
Chantiers de reboisement	7,5
Terres forestières allouées à la Production du bois	215
Autres terres forestières non classées	855
Dont : - agriculture extensive - cultures pérennes	
TOTAL	1.292,5

Source : PNAE 1996

c. Terres affectées à l'élevage

Selon le Ministère de l'Agriculture, les terres affectées à l'élevage en République Démocratique du Congo occuperaient une superficie totale de 9 millions d'hectares. Et comme cette spéculation se pratique souvent en zone de savane, elle porte donc peu de préjudice au couvert forestier.

En tenant compte de l'évolution à la baisse du cheptel bovin durant la période 1990-1994 (de 2.650.000 à 1.203.000 têtes), à la suite de l'enlèvement de la conjoncture politique et sociale ayant abouti au gel de la coopération et à la rupture des investissements et donc au ralentissement des secteurs productifs dont l'élevage, on en déduit que les superficies des pâturages exploités ont suivi la tendance avec un taux annuel moyen de réduction de 10,9% , telle que renseignée dans le tableau 5.7. ci-dessous.

Tableau 5.7. : Evolution des superficies de pâturages bovins en RDC
1990-1994

ANNEE	1990	1991	1992	1993	1994
Superficie en ha	7.951.891	3.675.159	3.646.347	3.675.852	3.609.867

Source : PNSAR, 1998

d. Terres affectées à l'exploitation minière.

La superficie forestière annuelle affectée à l'exploitation minière avoisine 15000 hectares.

3.2.3.3. Résultats des émissions

* Changement de stock de biomasse

La valeur de séquestration de CO₂ pour le secteur Forêts et affectation des terres calculée pour le processus de changement de biomasse est de 279.683,387 Gg en 1994.

* Conversion des forêts et prairies

La conversion des forêts et prairies a été à la base d'émission de 248.330,75 Gg de CO₂.

* Jachères.

En 1994, les jachères en RDC ont absorbé une quantité de CO₂ équivalente à 317.895,6 Gg .

* Utilisation des sols agricoles.

La quantité de CO₂ émis s'est élevée à 165.916,84 Gg .

Tableau 5.5.6. Synthèse des émissions dans le secteur Forêts.

et Changements d'affectation des terres

MODULE FORETS ET AFFECTATION DES TERRES	CO ₂ (Gg)	CH ₄ (Gg)	N ₂ O (Gg)	CO (Gg)	NO _x (Gg)
- Variation dans le stock de biomasse	- 279.683,387	-	-	-	-
- Conversion des forêts et prairies	248.330,75	280,6254	1,9292	2.455,47	69,7304
- Jachères	- 317.895,6	-	-	-	-
- Utilisation des sols agricoles	165.916,84	-	-	-	-
BILAN POUR LE SECTEUR	-183.331,39	280,6254	1,9292	2.455,47	69,7304
Equivalent CO ₂	183.331,39	5.893,13	598,05		
% en E-CO ₂	96,6	3,1	0,3		

Remarque : Le signe négatif dans le tableau ci-dessus, représente des absorptions ou séquestration de CO₂ ; les activités y afférentes constituent des puits. Les valeurs positives expriment des émissions des GES et les activités auxquelles elles se réfèrent sont des sources d'émissions.

3.2.3.4. Bilan de captage et conclusion

En 1994, les forêts de la RDC ont absorbé 597.578,99 Gg de CO₂ tandis qu'elles en ont émis 414.324,59 Gg. Le gain en CO₂ ainsi stocké dans le couvert forestier a donc été de 183.331,39 Gg.

Le bilan a pesé en faveur du captage de CO₂. Ce résultat confirme le rôle de puits et de poumon que jouent les forêts de la République Démocratique du Congo. Vis-à-vis d'elles-mêmes, les forêts servent réellement de puits d'absorption de GES, tandis que leur utilisation ou leur conversion, les transforme en sources d'émission des gaz.

Et, par type de gaz en équivalent CO₂, le flux d'émission et/ou absorption a été de 96,6 % pour le CO₂ (absorption) contre respectivement 3,1 % et 0,3 % pour le CH₄ et le N₂O (émission).

3.2.4. Secteur déchets

3.2.4.1. Collecte des données

* Introduction

Alors que jadis, lorsque la population du monde et la quantité de déchets qu'elle générerait étaient bien plus réduites et qu'il était alors encore possible que leur digestion par la planète nous dispensait d'avoir à y penser, aujourd'hui, tout a changé. En effet, la pression exercée sur l'environnement par la croissance trop rapide et peu contrôlée de la population urbaine dans le Tiers

Monde notamment, représente, en réalité, une catastrophe sous bien d'aspects. A titre indicatif, le taux d'urbanisation en République Démocratique du Congo va crescendo et s'élève à près de 30 % depuis le milieu de la dernière décennie.

La marée montante des déchets dans les villes en R.D.C. constitue ici aussi l'un des maillons les plus visibles de cette menace sur notre environnement. Les décharges se combent vite et se transforment ainsi en des montagnes de déchets aux dimensions impressionnantes et dont l'une des caractéristiques originales est malheureusement celle de contenir pêle-mêle déchets industriels et ordures ménagères.

C'est ainsi que la composition de ces « Montagnes » comprend d'abord des feuilles – débris de légumineuses : alimentation de base -, du papier et du carton sous diverses formes, essentiellement des journaux et des emballages, ainsi que des matériaux inertes, qui occupent plus de la moitié du volume . Ensuite, près de 20 % de résidus qui proviennent de déblais et de bois de construction et de déchets organiques, notamment d'aliments. Dans le reste figurent, entre autres, 10 % de matières plastiques – plus particulièrement des sachets .

Dans l'entre-temps, puisque les techniques de traitement des déchets accusent un retard coupable par rapport à leur production, les déchets s'accumulent et se décomposent essentiellement sur place.

En fait, l'essentiel des déchets biodégradables finissant par se décomposer in situ et à l'air libre, il s'en suit de forts dégagements du méthane, et donc, un accroissement de la concentration de ce gaz dans l'atmosphère.

D'autre part, le flot non traité normalement des eaux usées pour une consommation moyenne estimée à 194 l/j /p s'écoule librement par les évacuations jusque dans les rues et les rivières.

En tout cas, l'émission particulièrement du méthane par les déchets fait de ceux-ci une préoccupation face au réchauffement de la planète. Il existe essentiellement deux grandes catégories des déchets : les solides et les liquides. Dans les deux cas, les ordures ménagères fondamentalement, les rejets humains, les déchets commerciaux et industriels, constituent les principales sources de production généralement prises en compte.

Par ailleurs, les décharges municipales, les immondices à l'air libre et les incinérations, représentent les principales sources d'émission des GES dans le cas des déchets solides tandis que des eaux usées d'origine domestique et industrielle auxquelles s'associent des toilettes – les chasses d'eau, les latrines, les fosses arabes ou fixes -, constituent l'essentiel des déchets liquides .

Voici, à titre indicatif, l'inventaire ordinaire des sources et des Gaz à effet de serre de déchets.

Tableau 6.1. Sources et Gaz à effet de serre de Déchets.

DECHETS SOLIDES		DECHETS LIQUIDES	
SOURCES	GAZ EMIS	SOURCES	GAZ EMIS
Décharges Municipales	CH ₄	Eaux usées domestiques et commerciales	CH ₄
Tas d'ordures	CH ₄ et CO ₂	Eaux usées industrielles	CH ₄
Déchets incinérés	CH ₄ , CO ₂ , CO, N ₂ O ₃ , NO _x	Toilettes	CH ₄

Ainsi que l'on aura à le souligner plus loin, l'incinération est un processus pratiquement inexistant en RDC. A peine quelques hôpitaux et quelques rares unités industrielles recourent à cette pratique, et encore très rarement ! Par conséquent, le volume de déchets éliminés par cette méthode est fort négligeable.

En outre, et ce comme on venait déjà de le noter, la principale spécificité des montagnes d'ordures dans les villes en RDC est qu'elles se confondent à des décharges municipales. Par conséquent, il s'est avéré difficile de dissocier les deux sources. Nous avons donc été contraints à les analyser conjointement sous la dénomination générique de « Décharges Municipales ».

En d'autres termes, le rejet, même des déchets industriels et commerciaux, dans les mêmes montagnes d'immondices confondues en « décharges municipales », rend particulièrement délicate l'opération de dissocier déchets solides ménagers sensu stricto et déchets industriels . Par conséquent, le vocable « Déchets solides municipaux » comprend ici, aussi les déchets industriels et commerciaux .

* Déchets Solides Municipaux

En RDC, le mode de stockage et /ou de traitement des déchets favorise l'émission de gaz à effet de serre. Les immondices sont non seulement peu gérées mais aussi et surtout le plus souvent laissées longtemps à l'air libre. La puanteur, jour et nuit, de ces ordures, témoigne, si besoin en était encore de leur pourrissement; et donc du dégagement du méthane suite à ce compostage malheureusement trop « naturel ».

Le Premier Colloque sur la Problématique des déchets en RDC organisé à Kinshasa du 5 au 8 Août 1998 sous le haut patronage de la Présidence de la République conjointement par l'Université de Kinshasa (Faculté des Sciences & Ecole de Santé Publique) et l'Université de Gand (Laboratoire Microbial Ecology / Belgique), a été sanctionné par 52 communications scientifiques et 16 posters lesquels sont à ce jour déjà publiés dans un numéro spécial « MEDEDELINGEN FACULTEIT LANDBOUWKUNDIGE EN TOENGEPASTE BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN UNIVERSIT GENT ; 64/1, 1999 » par cette dernière institution universitaire.

Ce colloque plus particulièrement, puis des travaux de recherche antérieurs réalisés par des géographes, des démographes et des diététiciens, ainsi que les descentes sur le terrain, ont permis de collecter les données de base (Tableaux A.1.6.1. et A.1.6.2. en annexe) en vue de l'utilisation de la méthodologie du Module 6 de l'IPCC.

Au cours de la dernière décennie du siècle, près de 65 % des déchets solides annuels, tant ceux industriels que ménagers, ont fini d'une manière ou d'une autre dans des décharges publiques ou ce qui est considéré comme tel, c'est-à-dire les montagnes d'immondices à l'air libre. Vingt pour cent a été recyclé, 10 % jeté dans les rivières, et 5 % récupéré – dans le cadre du commensalisme.

Le poids moyen de déchets solides générés a été de 0,8 kg /j/p (1,65 kg/j/p pour le niveau haut standing, 1,20 kg/j/p pour le niveau moyen et 0,74 kg/j/p pour le niveau bas).

La plupart des industries – sinon toutes d'ailleurs – ne quantifient pas leurs déchets, et ce d'autant plus qu'elles les déversent subrepticement dans les décharges publiques, immondices, caniveaux et rivières. Néanmoins, il serait tout de même souhaitable de signaler les quelques unités industrielles génératrices des déchets solides.

La composition des ordures ménagères montre qu'en moyenne 44 % de la masse des déchets mis en décharge sont constitués par les matières organiques (papier, carton, textiles, feuilles mortes, paille, bois et restes de cuisine). Les études menées dans les villes de Lubumbashi, Kisangani et Matadi) ont abouti à des pourcentages semblables (respectivement 1,5 % ; 45,4 % et 43,7 %). On a par conséquent associé à ces principaux centres les autres par similitude mais en adoptant le pourcentage moyen de 44,0 de Kinshasa.

D'autre part, selon les mêmes sources de collecte des données de base, il ressort qu'à propos des toilettes, la répartition moyenne de types de lieu d'aisance se présente de la manière suivante :

- fosses septiques : 20 %
- fosses arabes ou fixes : 65 %
- latrines à fosses ventilée : 15 %

L'estimation de la quantité des rejets humains est de 0,5 Kg/J/p. Etant donné que près de 15 % des fosses septiques sont sans dalle dans les quartiers populaires, l'émission de méthane ne concerne donc qu'une fraction proche de 0,80 du total global.

La composition moyenne de l'alimentation (voir travaux de la section diététique de l'Institut Supérieur de Techniques Médicales ISTM/Kinshasa et Lubumbashi) se présente de la manière suivante :

- farineuse : 70 %
- légumineuse : 20 %
- viande (et autres : chenilles, insectes, etc...) : 10% .

La consommation en protéine s'élève en moyenne à 19,7 Kg/p /an.

* Eaux usées municipales et industrielles

Qu'elles soient d'origine industrielle ou municipale, les eaux usées constituent une véritable communauté biogène où selon des conditions aérobies ou anaérobies, la matière organique présente est dégradée.

La dégradation anaérobie de la matière organique produit du méthane, du dioxyde de carbone et autres. Rappelons également que ce processus comprend deux étapes :

- l'acidogène ou la transformation de la matière, après liquéfaction en acides gras
- (acétique, propionique, butyrique) ;
- la méthanogène.

Maintenant, les substances précédents sont transformés par les bactéries méthanogènes en méthane, dioxyde de carbone et biomasse cellulaire.

Dans le cadre du présent Projet, l'étude de ces eaux devrait aboutir à l'estimation de ces émissions tant pour les eaux usées domestiques et vannes – eaux usées municipales- que des effluents industriels.

* Eaux usées municipales (EUM) et Système d'évacuation

Les EUM comportent essentiellement des matières organiques, des détergeants et autres tensioactifs.

De façon générale, les eaux de vanes sont évacuées dans des fosses septiques, des latrines, des fosses fixes ou arabes. Les eaux usées domestiques sont évacuées dans des puits d'infiltration, des caniveaux, sur des rues et aussi dans des égouts.

Ces évacuations sont normalement les mieux assurées en cas d'un système d'égouts très opérationnel – chenaux hiérarchisés. Malheureusement, en RDC, à peine 40 % seulement de ces eaux sont traitées pour une consommation moyenne de 194 l/j/p, le système d'égouts étant peu fonctionnel.

En fait, seules les villes de Lubumbashi et Kinshasa – ici encore avec à peine une dizaine de petit réseau d'égout – ont un système d'égout. Cependant, **des vastes zones** d'inondations et/ou boueuses, ainsi que celles des eaux en stagnation, constituent également des milieux des putréfaction de la matière organique à l'air libre.

En effet, les rivières de pratiquement toutes les villes de la RDC sont devenues des égouts naturels et que l'envasement de lit transforme d'avantage en véritables zones α mésosaprobies, β mésosaprobies, et polysaprobies.

Partout dans ces villes, les rejets des déchets dans les eaux des rivières, représentent des volumes excédant le phénomène d'autoépuration des eaux. C'est alors que joue la fermentation aérobie des matières organiques qui les transforme en GES. Ici aussi, la puanteur qui caractérise ces milieux relève du dégagement du méthane notamment.

* Les Eaux usées industrielles

Il n'existe aucun traitement des boues en RDC. Pareillement, dans le cadre des eaux usées industrielles (EUI), aucune industrie n'utilise ni de station à boues activées, ni des traitements à biofilm, ni encore moins des lits bactériens contrôlés. Ainsi qu'on l'a signalé plus haut, les industries déversent leurs eaux usées dans les mêmes rivières et caniveaux se confondant de ce fait aux EUM. Dans ces conditions, il n'est pas possible d'en calculer des émissions de GES de manière distincte.

3.2.4.2. Inventaires des Emissions de GES dans le secteur des déchets

A partir des résultats de la collecte des données, les estimations des GES ont été réalisées dans le secteur de déchets solides (municipaux et industriels) et eaux usées selon la méthodologie de l'IPCC.

C'est ainsi que les valeurs par défaut de cette même méthodologie ont été utilisées là où il n'a pas été possible de calculer des valeurs propres.

Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux du module 6 : 6.1 , 6.2 et 6.4 de l'IPCC .

Tableau 6.2. : RECAPUTILATION DES EMISSIONS DES GES
DANS LE SECTEUR DES DECHETS

MODULE DECHETS	EMISSION DE CH ₄ (Gg)	%	EMISSION DE N ₂ O	%
DECHETS SOLIDES	280,37	99,97	0	0
DECHETS LIQUIDES	0,07	0,03	0	0
REJETS HUMAINS	0	0	0,54	100
TOTAL	280,44	100	0,54	100
Equivalent TE-CO ₂ en Gg	5.889,24		167,40	
% correspondant	97,24		2,76	

3.3. Analyse des Résultats

3.3.1. Résultats agrégés en terme d'équivalent co₂

3.3.1.1. Inventaire national des GES.

Les résultats de l'inventaire de GES en République Démocratique du Congo se soldent pour l'année 1994 par une absorption nette de 132.307,57 Gg Eq-CO₂. En effet, les émissions brutes totales de GES s'élèvent à 465.271,42 Gg Eq-CO₂, tandis que les absorptions brutes atteignent 597.578,99 Gg Eq-CO₂.

Les tableaux repris ci-après résumant l'inventaire des GES réalisé au cours de cette année. Les émissions brutes désignent les émissions de GES dues aux activités humaines, excluant les quantités de gaz physiologiquement absorbés par les écosystèmes « végétaux ».

Les écosystèmes forestiers constituent donc les sources absorbantes, alors que les secteurs Agriculture, Energie et procédés industriels sont des grands émetteurs de GES. Le secteur des déchets est tout particulièrement négligeable en RDC, du point de vue des émissions de GES.

Tableau 7.1.1 : Synthèse des émissions de GES en 1994 (en Gg)

Sources d'émissions	Emissions de CO ₂	Absorptions de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NOx	CO	COVM	SO ₂
Energie et procédés industriels	1338,95		85,54	1,57	50,42	1586,46	170,42	0,013
Agriculture			1569,10	6,14	181,81	34731,77		
Forêts								
Changement d'affectation sols	414247,59	- 597578,99	280,62	1,93	69,73	2455,47		
Déchets			280,44	0,54				
Total National	415586,54	- 597578,99	2215,70	10,18	301,96	38773,70	170,42	0,013

Tableau 7.1.2 : Synthèse des émissions et absorptions brutes de GES en 1994 (en Gg Eq-CO₂)

Sources d'émissions	Emissions de CO ₂	Absorptions de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total Emissions brutes	%
Energie et procédés industriels	1338,95		1796,34	486,08	3621,37	0,7
Agriculture			32951,10	1903,40	34854,50	7,4
Forêts changement d'affectation des sols	414247,59	- 597578,99	5893,02	598,30	420738,91	90,4
Déchets			5889,24	167,40	6056,64	1,5
Total National	415586,54	- 597578,99	46529,70	3155,18	465271,42	100

3.3.1.2. Analyse par type de GES

Conformément aux recommandations de l'IPCC/OCDE, les trois principaux gaz retenus : CO₂, CH₄ et N₂O sont ceux qui ont été agrégés dans les calculs de l'inventaire.

Les résultats nationaux présentés ci-dessous proviennent donc de l'agrégation de ces trois principaux gaz à effet de serre en passant par leur conversion en terme d'équivalent CO₂. La conversion se fait en utilisant le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) qui représente le pouvoir radiatif relatif de ces différents gaz, en se référant au CO₂, Comme défini par l'IPCC pour les trois gaz concernés. La durée d'intégration prise en compte est celle de 100 ans.

Tableau 7.2.1 : Potentiel de réchauffement global de certains GES

Type de gaz	Durée de vie (années)	Intégration sur 20 ans	Intégration Sur 100 ans	Intégration sur 500 ans
CO ₂	120	1	1	1
CO	Quelques mois	-	-	-
CH ₄	10,5	35	21	4
N ₂ O	132	260	310	170
Nox	Quelques jours	-	-	-
CFC 11	55	4500	3400	1400
CFC 12	116	7100	7100	4100
CFC 13	400	11000	13000	15000
HCFC	15,8	4200	1600	540

Source : « IPCC 1996 Supplément : Scientific Assessment ».

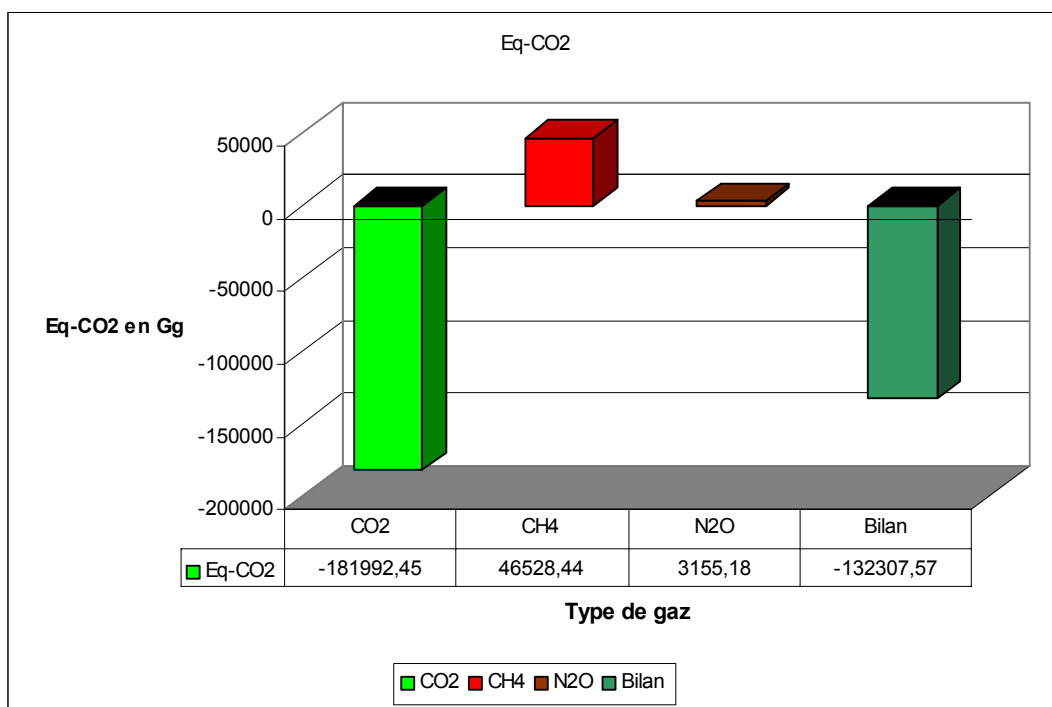
Tableau 7.2.2 : Emissions des trois principaux GES en 1994.

Type de gaz	Emissions brutes de GES (Gg)	Absorptions de GES (Gg)	Emissions nettes de GES (Gg)	Emissions nettes de GES (Gg Eq-CO ₂)
CO₂	415586,54	597578,99	-181992,45	-181992,45
CH ₄	2215,70		2215,70	46529,70
N ₂ O	10,18		10,18	3155,18
Total				- 132307,57

Il ressort du tableau 7.2.2 que les émissions brutes des GES en terme d'équivalent CO₂ (Eq-CO₂), le gaz le plus important est le CO₂, suivi de CH₄, puis de N₂O ; ils représentent respectivement 89,2%, 10% et 0,8%.

Le graphique 7.2.1 illustre ces contributions réelles de chacun de ces gaz et révèle surtout que le bilan qui en résulte se traduit par un puits.

**Graphique 7.2.1 :
Répartition des émissions des trois principaux GES en 1994**



3.3.1.3. Analyse par source de GES en terme d'équivalent CO₂.

Des six sources principales d'émission de GES définies par l'IPCC/OCDE, quatre seulement ont été retenues dans le cadre de la RDC. Il s'agit des secteurs ci-après :

- Energie et procédés industriels ;
- Agriculture et élevage ;
- Forêts et Changements d'affectation des sols ;
- Déchets.

L'agrégation des émissions brutes de GES des trois principaux gaz est reprise au tableau 7.3.1., tandis que la répartition des émissions brutes par source ainsi que les émissions nettes sont illustrées respectivement par les graphiques 7.3.1a et 7.3.1b.

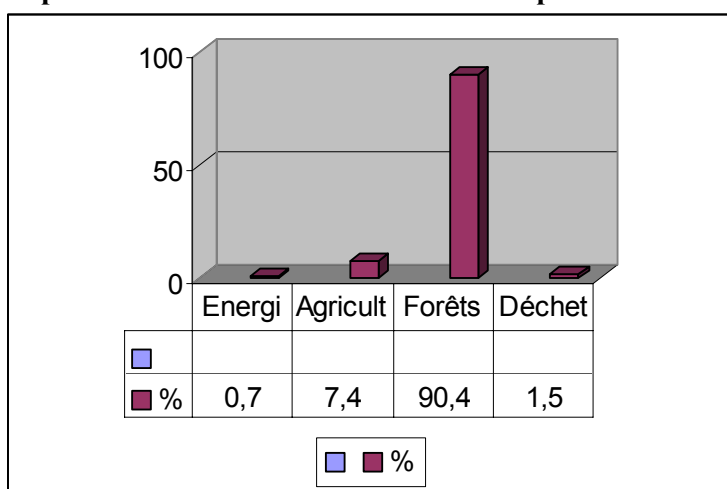
Il ressort de ces supports que le secteur Forêts et changements d'affectation des sols serait le plus grand « émetteur » avec un apport avoisinant 90%. Les secteurs Agriculture et Energie sont faiblement émetteurs. En réalité, des émissions nettes de ces secteurs montrent que le secteur Forêt présente une valeur négative, c'est-à-dire qu'il absorbe plus qu'il n'émet. En d'autres termes, ce secteur constitue bel et bien un important puits pour les GES du monde.

Tableau 7.3.1 :Emissions brutes agrégées de GES par source d'émission e1994

Sources d'émissions	Emissions brutes (Gg Eq-CO ₂)	%	Emissions nettes (Gg Eq-CO ₂)
Energie et procédés industriels	3621,37	0,7	3621,37
Agriculture	34854,50	7,4	34854,50
Forêts et changements D'affectation des sols	420738,91	90,4	- 176840,08
Déchets	6056,64	1,5	6056,64
Total National	465271,42	100	- 132307,57

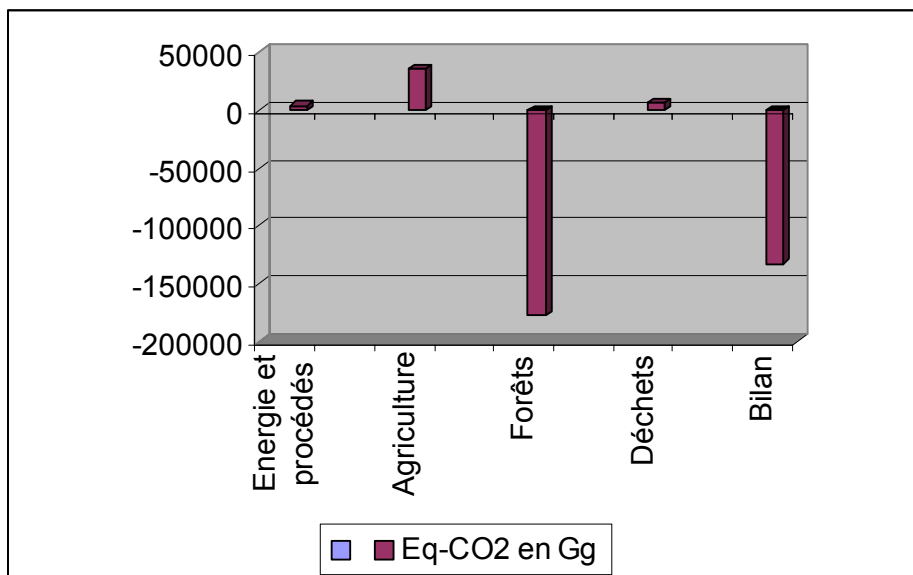
Graphique 7.3.1a :

Répartition des émissions brutes de GES par source en 1994 (%)



Graphique 7.3.1b :

Emissions nettes de GES par source en 1994 (en Gg Eq-CO₂)



Le tableau 7.3.2 fournit les émissions du Secteur Energie et procédés industriels en tant que source de GES avec ses 3.621,37 Gg Eq-CO₂. Au niveau national, les émissions liées à ce secteur ne représentent qu'environ 0,7%.

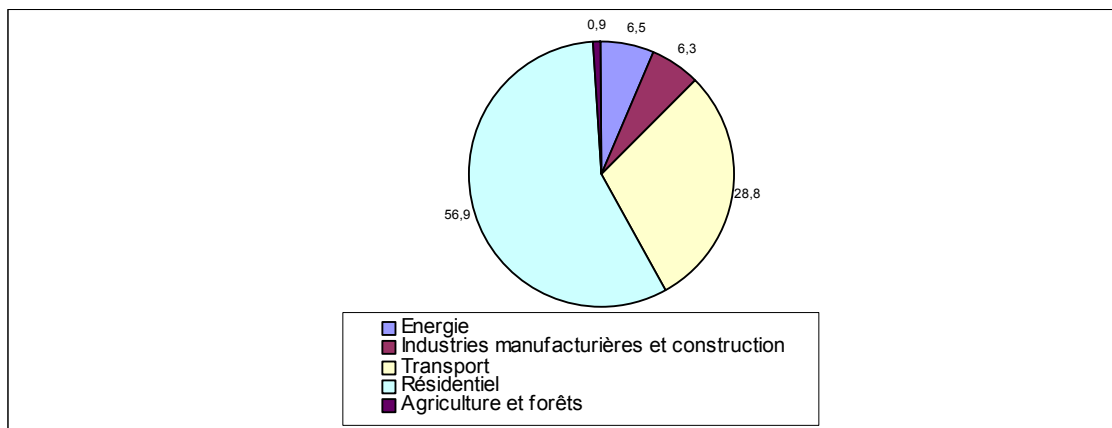
Au niveau sectoriel, la combustion énergétique pour usage résidentiel représente 56,90 pour cent des émissions. Le secteur de transport se situe en deuxième position avec 1.044,14 Gg Eq-CO₂ soit 28,80% des émissions totales, puis viennent les industries et l'Agriculture, pêche et forêts avec respectivement 467,59 Gg Eq- CO₂ (12,8%) et 25,372 Gg Eq-CO₂ (0,9%).

Quant aux procédés industriels, leur contribution aux émissions est essentiellement due aux cimenteries dont les émissions sont estimées à 21,94 Gg Eq-CO₂ .

Tableau 7.3.2 :
Emissions agrégées de GES dues aux utilisations énergétiques et procédés industriels en 1994

Sources d'émissions	(EN Gg Eq-CO ₂)	%
I. Energie	3599,43	99,4
Industries énergétiques	238,94	6,5
Industries manufacturières et construction	228,65	6,3
Transport	1.044,14	28,8
Résidentiel	2062,33	56,9
Agriculture et forêts	25,37	0,9
II. Procédés industriels	21,94	0,6
Total (I + II)	3621,37	100

Graphique 7.3.2 : Répartition des émissions des GES dues à l'Energie et Procédés industriels en 1994 (%)



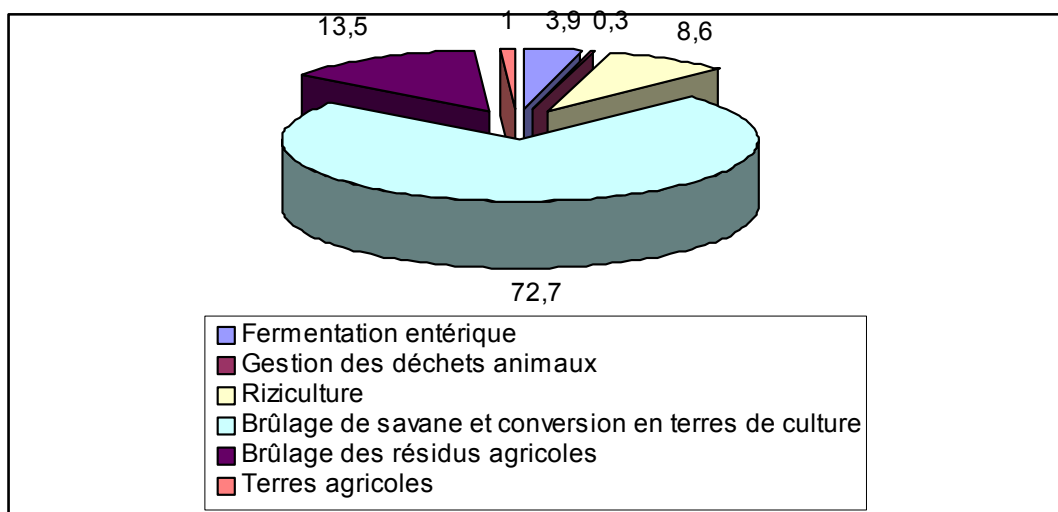
Le secteur Agriculture est la deuxième source d'émission de GES en RDC avec ses 34854,50 Gg Eq-CO₂ , mais qui ne représentent qu'environ 7,4 % des émissions brutes totales du pays. Le tableau 7.3.3 donne les émissions de chaque volet du secteur tandis que le graphique 7.3.3 en illustre la contribution par volet. Il ressort clairement que le brûlage des savanes, ainsi que leur conversion en terres agricoles constituent ensemble la principale source d'émissions avec une contribution sectorielle de 72,7%.

Le brûlage des résidus agricoles représente 13,5 % des émissions. Les deux types de brûlage contribuent pour 85,2 % Par ailleurs, la gestion des ressources animales ne contribue que pour 4 % des émissions liées au secteur agricole.

Tableau 7.3.3 : Emissions agrégées de GES dues à l'Agriculture en 1994

Sources d'émissions	Gg Eq-CO ₂	%
Fermentation entérique	1345,68	3,9
Gestion des déchets animaux	100,36	0,3
Riziculture	2999,22	8,6
Brûlage de savane et conversion en terres de culture	25354,71	72,7
Brûlage des résidus agricoles	4711,61	13,5
Terres agricoles	343,17	1,0
Total	34854,50	100

Graphique 7.3.3 : Répartition des émissions agrégées des GES dues à l'Agriculture en 1994 (%)



Le secteur Forêt et Changements d'affectation des sols est la principale source d'absorption des GES avec $-597578,99$ Gg de CO₂. Cette source est un puits qui absorbe toutes les émissions liées aux activités qui lui sont propres, ainsi que celles qui concernent les autres secteurs. Il en résulte même en plus un bilan qui est négatif, et qui signifie donc qu'en définitive, le secteur absorbe plus que le pays n'émet. Le tableau 7.3.4 et le graphique 7.3.4, résument les émissions et les absorptions sectorielles.

Les émissions de ce secteur proviennent essentiellement de la conversion des forêts en prairies et de l'utilisation agricole des sols. Les absorptions sont imputables aux variations dans le stock de biomasse végétale associée à la mise en jachères des terres.

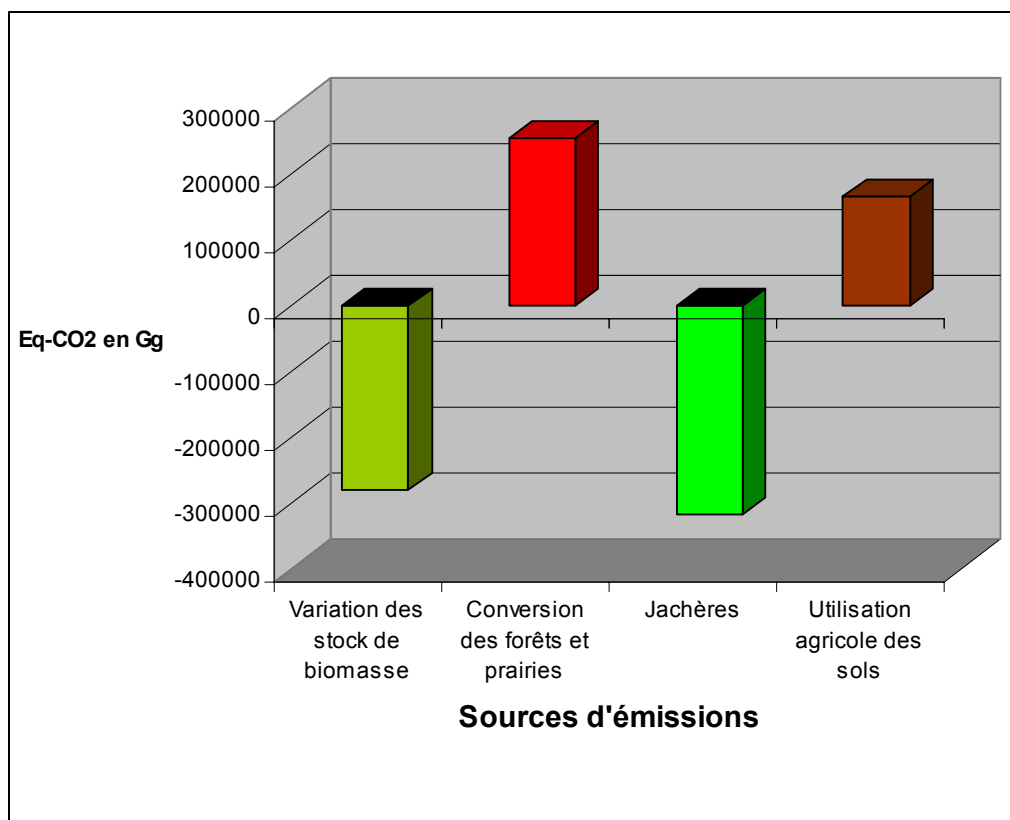
Il est important de rappeler qu'en agrégeant les émissions dues au secteur Forêt, d'une part, et l'absorption du carbone par les ressources végétales d'autre part, on obtient un bilan net de $-176.840,08$ Gg Eq-CO₂. Ce bilan traduit une absorption de CO₂ par les ressources végétales, laquelle est supérieure aux émissions. Ce potentiel absorbant supplémentaire dépasse même les émissions nationales à tel point que le reliquat est de l'ordre de $-132.307,54$ Gg Eq-CO₂.

Tableau 7.3.4 : Emissions et Absorptions agrégées de GES dues aux Forêts et Changements d'affectation des sols en 1994

Sources	Gg Eq-CO ₂		%*
	Emissions	Absorptions	
Variation dans le stock de biomasse		279683,39	27,5
Conversion des forêts et prairies	254821,93		25,0
Jachères		317895,60	31,2
Utilisation agricoles des sols	165916,84		16,3
Total des émissions	420738,77		41,3
Total des absorptions		597578,99	58,7

* Calculé en prenant en compte les valeurs absolues des émissions et absorptions

Graphique 7.3.4 : Répartition des émissions agrégées des GES dues aux Forêts et Changements d'affectation des sols en 1994 (Gg Eq-CO₂)



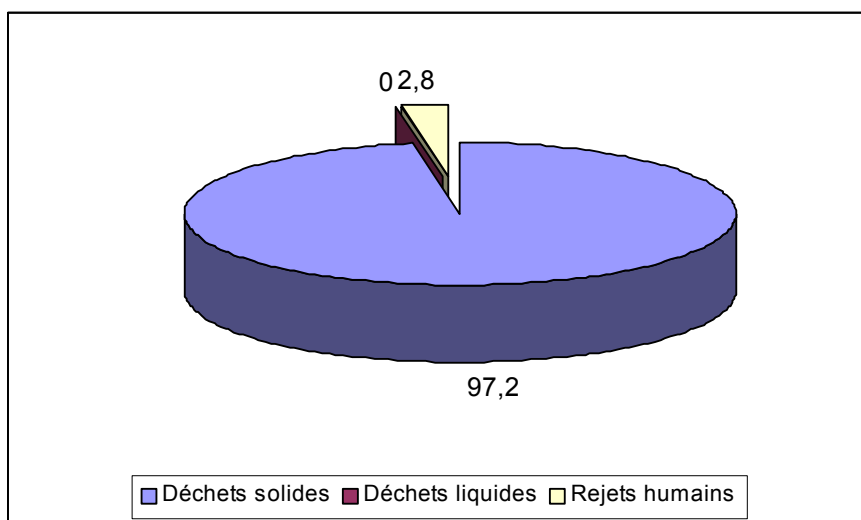
La contribution du secteur déchets reste relativement insignifiante malgré une production nationale qui atteint 6.056,64 Gg Eq-CO₂. Elle ne représente en effet que 1,5% des émissions nationales. Le tableau 7.3.5 et le graphique correspondant 7.3.5 font ressortir la prédominance des déchets solides qui contribuent pour 97,2 % des émissions sectorielles. Les rejets humains ne

représentent que 2,8 %. Les déchets liquides restent insignifiants tandis que les émissions liées aux boues sont inexistantes.

Tableau 7.3.5 : Emissions agrégées de GES dues aux Déchets en 1994

Sources d'émission	Gg Eq-CO ₂	%
Déchets solides	5887,77	97,2
Déchets liquides	1,47	0,0
Rejets humains	167,40	2,8
Total	6056,64	100

Graphique 7.3.5 :
Répartition des émissions agrégées dues aux déchets en 1994 (%)



3.3.2. résultats des agrégés par gaz

Outre ceux préconisés par la méthodologie de l'IPCC/OCDE, quatre autres gaz ont aussi été pris en compte dans les calculs de l'inventaire des GES : le CO, le NO_x, SO₂ et les COVNM. Le tableau 8.0. reprend la synthèse des émissions de GES dues aux activités humaines ayant fait l'objet de la présente étude.

Tableau 8.0. : Emissions Nettes de GES en 1994 (Unités Originales)

GAZ	Gg
CO ₂	-181.992,45
CH ₄	2.215,70
N ₂ O	10,18
NO _x	301,96
CO	38.773,70
SO ₂	0,013
COVNM	170,42

3.3.2.1. Les émissions de CO₂

Les émissions brutes de CO₂ en RDC sont énormes. Cependant, en les confrontant à la partie des absorptions de CO₂ comme précisée précédemment, il en résulte que cette dernière se solde par des émissions nettes négatives de 181.992,45 Gg. La principale absorption procède de la Forêt et les activités y afférentes avec 99,9 pour cent tandis que le secteur énergie comprend le reste, soit 0,1 %. Mais sous forme d'émissions réelles, le graphique 8.1.a illustre cette répartition où l'Agriculture et les déchets ne participent pas significativement

Le graphique 8.1.b fait ressortir la contribution réelle de chacune des deux sources émettrices de CO₂ et le bilan qui en résulte, lequel se traduit sous forme d'un puits ou une nette absorption.

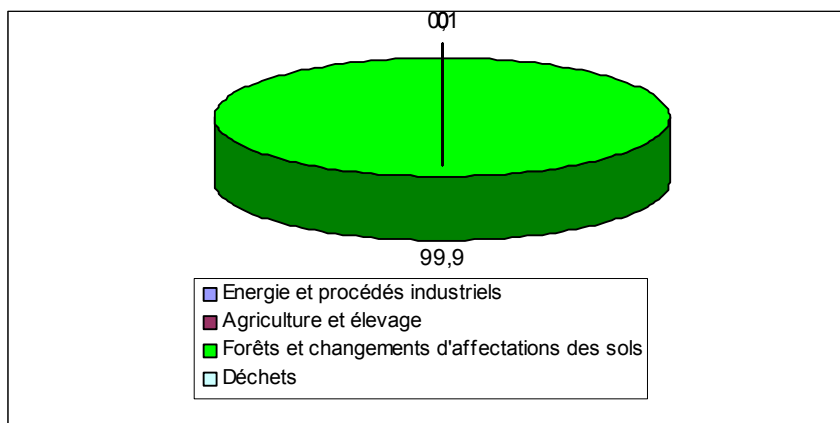
Il est très important de noter l'importance globale des capacités d'absorption de carbone par les écosystèmes forestiers de la République Démocratique du Congo au monde : **-597.578,99 Gg** de CO₂. Ces absorptions compensent non seulement tous les prélèvements découlant de l'utilisation des produits végétaux pour les besoins énergétiques, mais aussi toutes les autres émissions nationales.

En d'autres termes, on peut souligner que la contribution de l'écosystème forestier congolais, constitue un facteur important d'équilibre écologique aussi bien au niveau local qu'à l'échelle régionale et mondiale.

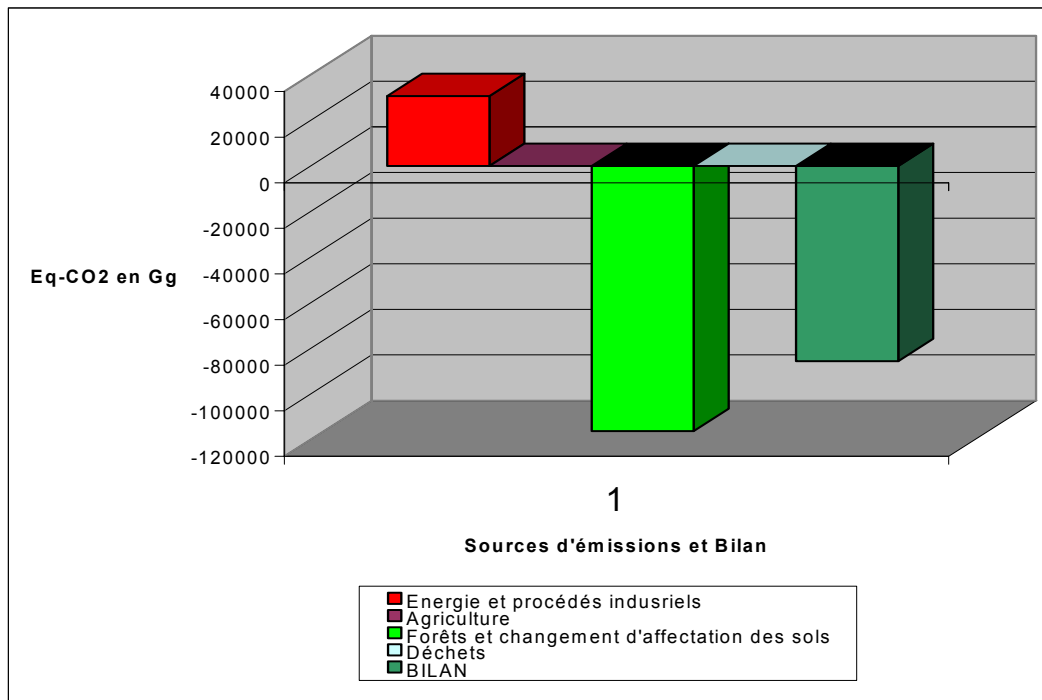
Tableau 8.1. : Emissions de CO₂ par source en 1994

Source d'émissions	Emissions brutes (Gg)	%	Emissions nettes (Gg)
Energie et procédés industriels	1.338,95	0,1	1.338,95
Agriculture			
Forêts et changements d'affectation des sols	414.247,59	99,9	- 183.331,4
Déchets			
Total	415.586,54	100	- 181.992,45

Graphique 8.1. a.
Répartition des émissions brutes de CO₂ par source en 1994 (%)



Graphique 8.1.b : Emissions nettes de CO₂ par source en 1994



3.3.2.2. Les Emissions de CH₄

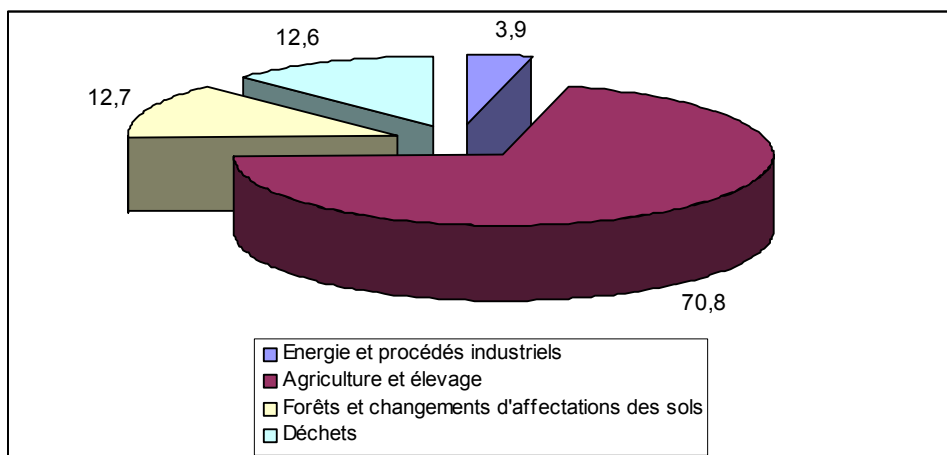
En 1994, environ 2.215,70 Gg de méthane ont été émis en RDC. La source principale est l'Agriculture, avec 1.569,1 Gg comme repris au tableau 8.2. Ces émissions représentent 70,8 % des émissions nationales. Le graphique 8.2 illustre la répartition de ces émissions où les secteurs Forêts et Déchets contribuent respectivement pour 12,7 % et 12,6 %.

Les émissions du secteur agriculture proviennent essentiellement des activités culturales basées sur le brûlage des savanes et des résidus agricoles, tandis que le volet déchets solides émet pratiquement tout le méthane du secteur.

Tableau 8.2. : Emission de CH₄ par source en 1994

Source d'émissions	Gg	%
Energie et procédés industriels	85,54	3,9
Agriculture	1.569,10	70,8
Forêts et changement d'affectation des sols	280,62	12,7
Déchets	280,44	12,6
Total	2215,70	100

Graphique 8.2. :
Répartition des émissions de CH₄ par source en 1994 (%)



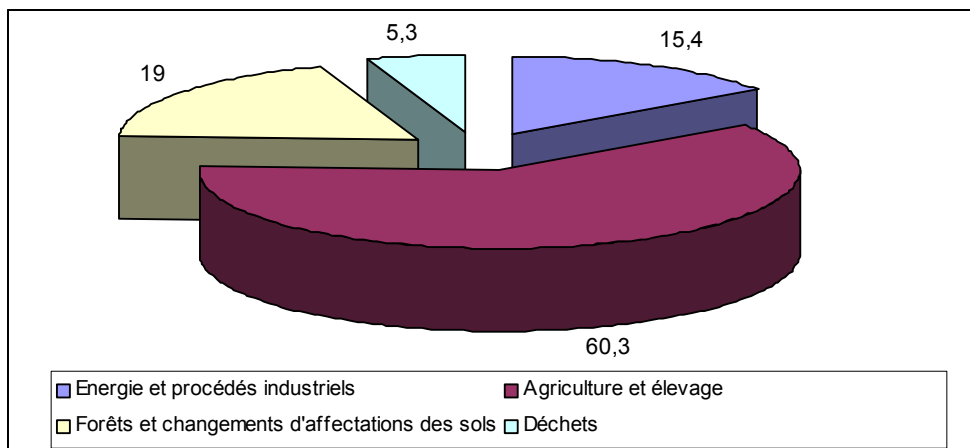
3.3.2.3. Les Emissions de N₂O

Avec les 10,18 Gg émis en 1994, le N₂O est le dernier gaz émis par ordre d'importance en terme d'unités originales. Cependant, en raison de son pouvoir radiatif supérieur, il se rapproche du CH₄ en terme d'équivalent CO₂. Le 6/10 des émissions de N₂O provient du secteur agricole. Ce sont des méthodes culturales basées sur les brûlages comme souligné précédemment qui expliquent cette prédominance. Le secteur Forêts vient en deuxième position pour la même raison et représente 19% des émissions nationales. Les émissions du secteur Déchets sont les plus faibles et proviennent, pour rappel, des rejets humains.

Tableau 8.3 : Emissions de N₂O par source en 1994

Source d'émissions	Gg	%
Energie et procédés industriels	1,57	15,4
Agriculture	6,14	60,3
Forêts et changement D'affectation des sols	1,93	19,0
Déchets	0,54	5,3
Total	10,18	100

Graphique 8.3 : Répartition des émissions de N₂O par source en 1994 (%)



3.3.2.4. Les Emissions de CO

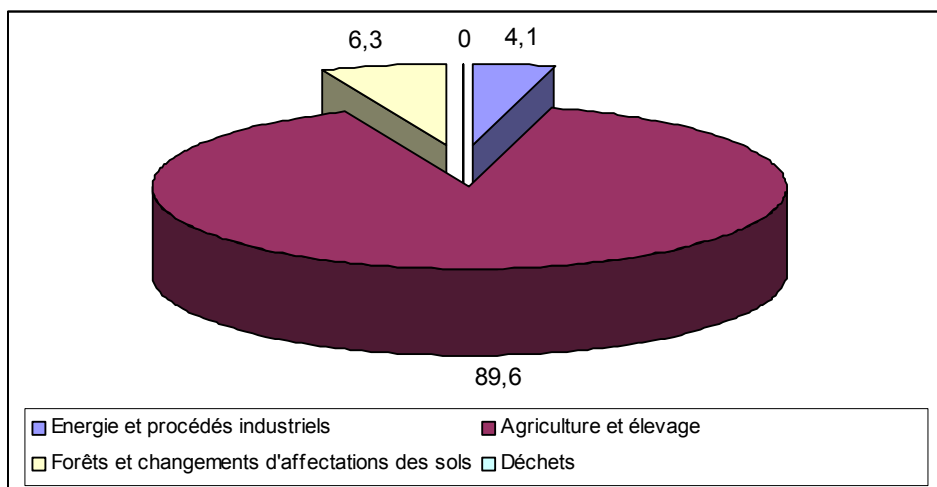
Les émissions de CO en RDC se sont élevées à 38.773,7 Gg. Et, c'est encore le secteur Agriculture qui domine avec une contribution équivalente à 90% des émissions nationales. Les activités agricoles basées sur les brûlages de savanes et des résidus agricoles en constituent les causes principales.

Le secteur Forêt, suivi de l'Energie, se partagent le reste des émissions respectivement pour 6,3 % et 4,1 %.

Tableau 8.4. : Emission de CO par source en 1994

Source d'émissions	Gg	%
Energie et procédés industriels	1586,46	4,1
Agriculture	34731,77	89,6
Forêts et changement D'affectation des sols	2455,47	6,3
Déchets	-	-
Total	38773,70	100

Graphique 8.4. :
Répartition des émissions de CO par source en 1994 (%)



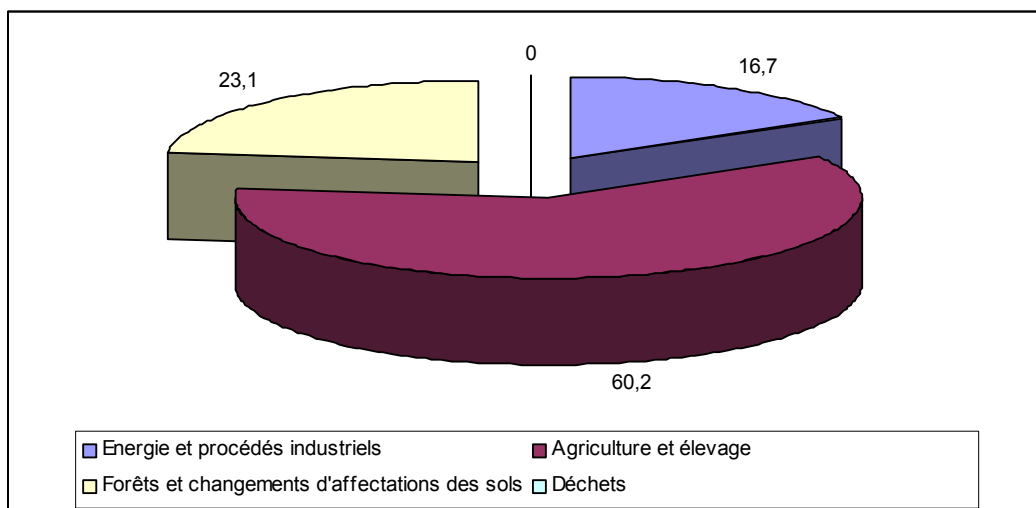
3.3.2.5. Les Emissions de NOx

Les émissions de NOx du pays en 1994 ont atteint 300 Gg. Ces émissions découlent essentiellement des secteurs Agriculture et Forêts qui ont contribué respectivement pour 60 % et 23 % aux émissions nationales.

Tableau 8.5 : Emission de NOx par source en 1994

Source d'émissions	Gg	%
Energie et procédés industriels	50,42	16,7
Agriculture	181,81	60,2
Forêts et changement D'affectation des sols	69,73	23,1
Déchets		
Total	301,96	100

Graphique 8.5 :
Répartition des émissions de NOx par source en 1994 (%)



3.3.2.6. Les Emissions de COVNM

Les émissions de COVNM ont été en 1994 essentiellement produites par le secteur Energie et Procédés Industriels. Elles ont atteint 170 Gg.

3.3.2.7. Les émissions de SO₂

Les émissions de SO₂ ont atteint 13 tonnes en 1994. Elles sont dues aux procédés industriels lors de la production du ciment

Conclusion et recommandations

Pour mieux comprendre les causes et les conséquences du réchauffement global de la planète, il est nécessaire d'améliorer les connaissances sur les facteurs anthropiques qui participent à l'intensification de l'effet de serre.

Sur le plan local, l'inventaire national de GES, permet d'appréhender l'interaction des activités qui exacerbent ce phénomène climatique.

Au niveau régional et mondial, ce même outil, aide, à situer la contribution de chaque pays dans le courant global des émissions des GES de notre planète.

Dans les deux cas, l'inventaire de gaz à effet de serre vise donc :

- l'identification de l'interaction entre l'environnement local et l'environnement mondial ;
- l'assignation des responsabilités de générations passées, présentes et futures sur le réchauffement de la planète ;
- la prévision des réactions d'atténuation et des capacités du Changement Climatique ;
- la mise sur pieds de stratégies de maintien d'un équilibre radiatif de la planète ;
- l'élaboration et la mise en œuvre des mécanismes réellement capables de soutenir le processus d'un développement durable.

Le Rapport d'inventaire de GES de la RDC appelle les principales considérations que voici :

1°) Le pays a au total émis 465.271,42 (Gg Eq-CO₂) en 1994. Malgré cette contribution aux émissions brutes de GES, la RDC demeure, à travers ses écosystèmes forestiers, un véritable poumon d'envergure mondiale d'absorption de ces gaz. En effet, ces forêts ont en cette année affiché un potentiel d'absorption de 597.578,99 (Gg Eq-CO₂).

2°) Tous les secteurs d'activités ciblés interviennent dans le processus d'émission des gaz à effet de serre. Toutefois, les principales sources sont respectivement l'Agriculture, l'Energie et Procédés Industriels, ainsi que l'Affectation des Sols.

Cette situation recommande impérativement d'abord et à la fois des efforts et des moyens supplémentaires matériel et humain en vue de l'amélioration du rôle de puits d'absorption dévolu à la RDC.

Et, au regard de la situation socio-économique actuelle du pays, il s'avère de ce fait impérieux qu'il lui soit accordé davantage des facilités d'ordre matériel afin de lui permettre de mieux poursuivre le processus d'intervention et de la mise en œuvre de la convention sur les changements climatiques et le protocole de Kyoto grâce à une utilisation judicieuse de son potentiel humain suffisamment qualifié en la matière, lequel ne demande pas mieux que de servir aussi bien la nation que notre planète.

CHAPITRE 4 : POLITIQUES ET MESURES

4.1. Mesures institutionnelles et législatives prises pour la mise en œuvre de la convention

4.1.1. Organe National de Coordination Opérationnel

Depuis 1995, un Comité National de Coordination de toutes les actions sur les changements climatiques (CNCCC) a été mis à pieds d'œuvre au Ministère ayant l'environnement dans ses attributions.

Ces Comité est présidé par le Secrétaire Général à l'Environnement et le point focal désigné pour le suivi de la convention en assume le secrétariat rapporteur. Il est composé de 35 membres provenant des différents ministères et services publics, du secteurs privés et des organisations non gouvernementales (ONG) plus intéressés au problème des changements climatiques. Le point focal est un fonctionnaire de l'Etat oeuvrant au sein du secrétariat général à l'Environnement, particulièrement au sein de la Direction des Etablissements Humains et Protection de l'Environnement. Cette organisation est voulu ainsi pour garantir la traduction en acte exécutable les décisions prises par le comité en vue d'une gestion durable de l'environnement.

4.1.1.1. Statut juridique du Secrétariat Général à l'Environnement.

Le Secrétariat Général est l'organe administratif du Ministère des Affaires Foncières, Environnement et Développement Touristique ayant dans ses attributions la Gestion de l'Environnement. Il coordonne les actions de différentes directions et sa structure actuelle se présente ainsi :

Au niveau de l'administration centrale.

On compte neuf (9) Directions et 9 services techniques spécialisés ayant des activités liées à la lutte contre la désertification.

Il s'agit de :

9 directions normatives

- La Direction des services généraux ;
 - La Direction de l'Inspection et Contrôle ;
 - La Direction de Programmation, Formation et Relations Internationales ;
 - La Direction des Etablissements Humains et Protection de l'Environnement ;
 - La Direction de Gestion Forestière et de la Chasse ;
 - La Direction d'Etudes et Planification ;
 - La Direction de la Pêche et Ressources en Eau ;
 - Le Secrétariat Permanent du Comité Interministériel pour l'Environnement ;
 - La Direction de Coordination et suivi de services spéciaux
- 9 services techniques ;
- Le Service Permanent d'Inventaire et d'Aménagement Forestiers ;
 - Le Service National de Reboisement ;
 - Le Centre d'Adaptation des Techniques d'Energie-Bois ;
 - Le Programme National d'Assainissement ;
 - Le Centre de Promotion du Bois ;
 - Le Service National d'Information sur l'Environnement ;
 - Le Service des Ceintures Vertes ;
 - Le Fonds de Reconstitution du Capital Forestier.

Par ailleurs, il faut signaler également l'existence au sein du Ministère de 2 Institutions Publiques de conservation des ressources naturelles jouissant d'une autonomie relative à savoir :

- l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN) chargé de la conservation in-situ des ressources biologiques ;
- l'Institut des Jardins Zoologiques et Botanique du Congo (IJZBC) pour la Conservation ex-situ.

b. Au niveau des provinces.

A ce niveau, les attributions du Secrétariat Général sont exercées à travers les coordinations provinciales de l'Environnement dont les structures de gestion sont représentées à différents niveaux des structures administratives provinciales jusqu'au plus bas échelon.

Du point de vue de financement, un Fonds National dénommé « Fonds de Reconstitution du Capital Forestier » a été créé afin de financer les activités relatives au reboisement et à l'aménagement forestier. Ce fonds est normalement alimenté par les taxes et redevances résultant de l'exploitation et de la commercialisation de bois. La conjoncture difficile actuelle que traverse le pays ne permet plus à ce fonds d'assurer adéquatement son mandat.

4.1.1.2. Ressource

Un point focal oeuvrant actuellement au sein de la Direction des Etablissements Humains et Protection de l'Environnement a été désigné depuis 1995 par le Ministère pour suivre et coordonner les activités de la convention sous la responsabilité directe du Secrétaire Général à l'Environnement.

Les personnes ressources provenant des expertises existantes au sein du secteur public, du secteur privé, des universités et instituts de recherche, des ONG, des Eglises des Communautés de base etc. travaillent dans la coordination selon les besoins spécifiques liés à la problématique des changements climatiques.

Quant aux ressources matérielles et financières, le suivi et la coordination se font par le point focal en se servant de l'équipement informatique du projet activités habilitantes en RDC sur les changements climatiques.

4.1.1.3. Caractère inter-sectoriel et pluri-disciplinaire : composition et mode de fonctionnement.

Les problèmes liés aux changements climatiques sont aussi tentaculaires qu'ils intéressent plusieurs intervenants et plusieurs secteurs d'activités à la fois. Cette considération incite ainsi les décideurs à faire appel aux groupes d'intérêt souvent divergent, pour se concerter et définir de façon consensuelle des stratégies et plans d'actions appropriés.

C'est dans ce cadre que le Ministère a mis sur pied une plate forme de concertation permanente sur le changements climatiques qu'est le Comité National de coordination sur le changements climatiques. Les membres ont le devoir de rendre compte des conclusions de la concertation aux groupes d'intérêt qu'ils représentent. Par ailleurs, lorsqu'il s'avère opportun, des ateliers à forte médiatisation sont organisés afin de sensibiliser une bonne partie de la population sur les enjeux en cours.

Les membres sont librement désignés par les groupes d'intérêt qu'ils représentent suivant leurs profils académiques et professionnels et en fonction des problèmes à débattre.

D'une manière générale, la Coordination actuelle du projet activités habilitantes assure le Secrétariat du Comité National de Coordination des activités de la Convention. Les réunions sont convoquées dès qu'un besoin de consensus sur un problème donné se fait sentir.

Le programme actuel de travail en ce qui concerne la mise en œuvre de la convention prévoit l'organisation d'une campagne de sensibilisation et l'élaboration d'un plan d'action national.

4.1.1.4. Statut des données et des informations

Le pays ne dispose pas encore de données de bases exhaustives et à jour sur les changements climatiques. Toutefois, il vient d'être créé un Centre National d'Informations Environnementales dont le mandat est de constituer une base des données fiables à la disposition des utilisateurs en vue de la formulation des stratégies et plans de gestion durable. Ce dernier a un réseau d'informations sur internet et les données pertinentes sur les changements climatiques y seront versées.

4.2. Cadre institutionnel, législatif et réglementaire sur les changements climatiques

4.2.1. Au niveau institutionnel

Le cadre institutionnel actuel s'intègre harmonieusement bien dans une macro-structure représentée par le Secrétaire Général à l'Environnement. La Direction des Etablissements Humains et Protection de l'Environnement est particulièrement concernée, mais d'autres directions et services se trouvent être aussi directement ou indirectement impliqués dans le programme de lutte contre les changements climatiques de par leurs attributions.

La révision du cadre institutionnel du Ministère prévoit la création au sein du secrétariat général à l'environnement d'une cellule juridique, une cellule de communication et le renforcement du mandat de la Direction des Etablissements Humains et Protection de l'Environnement dans le sens d'intégrer les différentes structures de coordination du Plan National d'Action Environnemental (PNAE) dont celle relative aux changements climatiques.

4.2.2. Au niveau législatif et réglementaire

La cellule juridique sera responsable de :

- la conception et suivi de l'application d'une loi-cadre de l'environnement en cours d'élaboration ;
- la révision des lois et règlements sectoriels pour la protection de l'environnement (pollution, nuisances...) ;
- la révision des lois sur la gestion des ressources naturelles (forêt, faune, pêche, sols, eaux...) ;
- l'étude et l'adaptation des lois foncières (lois coutumières et lois modernes) en milieu urbain et rural ;
- l'analyse des conventions internationales et leur intégration dans la législation nationale ;

- le renforcement de la coopération sous-régionale en matière de législation pour la gestion durable des ressources partagées ;

La Cellule de Communication sera chargée d'élaborer un programme cohérent d'information, d'éducation et de sensibilisation du public en matière de l'environnement dont les changements climatiques.

Enfin, la Direction des Etablissements Humains et Protection de l'Environnement devient une plate forme de conception et d'adaptation du cadre normatif et des études d'impact. Elle est donc responsable du développement des normes et de la mise en œuvre des mécanismes de gestion incluant entre autres :

- l'application des conventions internationales ;
- la définition des indicateurs et la réalisation des études d'impacts environnementaux ;
- et enfin,
- la coordination des mesures visant à l'établissements des normes et la mise en place des mécanismes de contrôle.

4.3. Le programme d'action national et autres cadres stratégiques

4.3.1. Au plan national

Dans le cadre du plan d'action national sur les changements climatiques que compte élaborer la RDC, il sera question de tenir compte des stratégies déjà arrêtées dans différents programmes de gestion environnementaux existants tels que : le Plan National d'Action Environnemental (PNAE), la Stratégie Nationale et Plan d'Action de la Biodiversité, le Plan d'Action Forestier Tropical (PAFT) etc. Le plan d'action national s'efforcera à cet effet , à identifier des mesures et des stratégies susceptibles de prévenir et/ou réduire la dégradation du système climatique.

A l'issue des résultats de l'inventaire national des gaz à effet de serre qui a démontré que la RDC était un véritable puits d'absorption de ces gaz, notre pays s'est résolu à réaffirmer le rôle de ses écosystèmes naturels dans le maintien des équilibres climatiques globaux par un développement des stratégies de parade et d'atténuation des effets des changements climatiques.

4.3.2. Au plan sous-régional

La RDC est partie prenante à quelques initiatives sous-régionales tendant à promouvoir une gestion durables des ressources environnementales.

Le Programme Régional de Gestion de l'Information Environnementale (PRGIE) a été favorablement accueilli et s'est traduit, au plan national, par la création du Centre National d'Information Environnementales qui matérialise ainsi l'unité Nationale de Gestion et de Coordination du Programme.

Aussi, le pays a souscrit à la CEFDHAC, une initiative sous-régionale pouvant concourir vers une gestion durable des ressources naturelles et autres structures telles que : CARPE, ECOFAC, CAMBIO (pour la préservation de la Bio-diversité) etc ou dans le cadre de la SADC ou l'OUA.

L'intégration de ces différentes initiatives sous régionales avec le Programme d'Action National devra privilégier une approche participative en partenariat afin d'éviter des doubles emplois.

4.4. Processus participatif à l'appui de l'élaboration et la mise en oeuvre du Programme d'action.

La première forme jadis imposée de participation de la population dans le type de gestion de formation végétales (sylviculture, exploitation des forêts et protection des brousses savanicoles etc.) qui ne visait d'ailleurs pas directement les changements climatiques et/ou l'atténuation des effets des émissions des gaz à effet de serre, était caractérisée par une mobilisation des techniciens (forestiers et agronomes) disséminés dans des villages au profit des paysans, dont les tâches consistaient plus au contrôle qu'à la formulation et à la persuasion des paysans à bien gérer leurs ressources naturelles (terres, eau, forêts). Les changements climatiques, à ce moment n'était utilisé que dans des occasions très rares, dans le cadre de la gestion rationnelle des forêts, de la sylviculture, de l'exploitation forestière ou de l'amélioration du rendement agricole ou soit de justification d'une situation quelconque comme la rareté des ressources en eau ou des ressources de la chasse, de la pêche, de la cueillette ou de ramassage.

Cette approche s'est soldée sans succès à cause de multiplicité des interventions, souvent contradictoires des soit disant techniciens spécialisés d'une part et à cause de l'orientation de ces exploitations forestières et protection des brousses savanicoles d'autre part.

Concernant les changements climatiques, et/ou l'atténuation des effets des émissions de gaz à effet de serre, le mode de désignation des représentants des catégories d'actions locaux aux concertations locales et nationales y afférente, le Gouvernement ne l'a jamais encore défini. Mais d'une manière informelle, les ONG, et les différentes associations passent parfois par des petites élections mal organisées pour désigner leurs représentants qui viennent participer aux rencontres d'information et de sensibilisations visant entre autre à définir ce mode qui était indirecte et partielle, car, n'arrivait pas à la base. Et comme le programme réaliste de sensibilisation du public n'existe pas encore, il va de soit que la stratégie de communication relative à la CCCC n'est pas encore instaurée en RDC.

Les campagnes d'information et de sensibilisation sur les changements climatiques ne sont pas encore organisées comme telles à travers tout le pays qu'il ait la participation effective de la population. Il y a très peu de gens qui ont saisi l'existence de la convention par le canal des Ministres des Affaires Foncières, Environnement et Développement Touristique, de l'Economie et Industrie et de l'Agriculture en rapport direct avec la gestion des écosystèmes des terres arables et des établissements classés comme dangereux, insalubres ou incommodes et qui ne concerne que très peu des changements climatiques. En dehors de ces arrêtés ministériels, certaines ONG de l'environnement en parlent d'une manière disparate.

Parce que nous venons de voir que l'information et la sensibilisation de la population, surtout des industriels et de la population paysanne utilisatrice directe des ressources naturelles, n'a pas encore officiellement commencé, en gros, nous pouvons dire que presque toutes les couches d'acteurs n'ont pas encore suffisamment entrepris des actions dans le cadre de la convention. Par conséquent, il n'est pas indiqué de parler de la participation proprement dite de la population dans la mise en oeuvre de la convention en RDC.

Pour montrer sa ferme volonté d'accomplir les obligations lui imposées par la convention, la RDC, organise au besoin des ateliers de formation et d'information ou sensibilisation où la participation et la représentation de différents acteurs impliqués sont exigées. Ce qui pourra

faciliter la concertation sur l'identification des priorités locales, nationales et sous-régionales dans l'élaboration du Programme d'Action National prévue.

4.5. Processus consultatif et les accords de partenariat avec les pays développés parties et les autres entités.

La mise en œuvre de la Convention sur les Changements Climatiques en RDC doit aussi passer par les consultants entre les pays développés parties à la convention, le gouvernement de la République et les entités locaux représentés par les ONG.

Les accords de partenariat qui seront mis à jour seront négociés dans un cadre consultatif et orienté vers l'investissement à l'aide publique ou développement et amélioreront les échanges et la coordination entre pays parties (donateurs et pays bénéficiaire, la RDC).

En plus, la RDC devra privilégier ses liens avec les partenaires bilatéraux et multilatéraux afin de lancer un processus de coopération entre eux tendant à coordonner leurs politiques d'investissement lié au processus de transfert des technologies en la matière.

4.5.1. Concertation de partenariat entre pays développés parties et la RDC

* Partenaires bilatéraux.

Les contributions des pays donateurs seront canalisées grâce à la coopération structurelle qui devrait reprendre en application de la CCCC quant on sait que ce type de coopération a été interrompu en RDC depuis 1991 pour des raisons politiques.

Elles devront être orientées et affectées à la Coordination nationale de la CCCC afin d'être intégrées aux programmes d'action nationaux.

Ces accords avec les pays développés (donateurs) auront comme objectif : la mobilisation des ressources financières, la réorientation des mécanismes d'assistance à l'esprit de la convention et la mise en place d'un processus de transfert des technologies.

Les pays parties avec lesquels la RDC entretiendra la coopération bilatérale dans le domaine des changements climatiques sont ceux qui font parties des annexes I et II de la convention et disposant d'une ambassade ou une représentation à Kinshasa ou dans le pays.

• Partenaires multilatéraux.

Etant donné que la convention cadre sur les changements climatiques a été sous les auspices des Nations Unies, il est souhaitable que tous les organismes du système des Nations Unies ayant pour mission le développement et l'aide aux pays en développement puissent œuvrer pour le partenariat avec le gouvernement de la RDC.

Les changements climatiques en RDC devra être alignée dans le cadre d'une coopération agissante entre organismes internationaux ouvrant en RDC et le gouvernement. Pour ce faire, les accords d'aide au développement seraient intégrés dans une rubrique spéciale « changements climatiques » et orienté à la réalisation des projets déjà identifiés dans ce domaine.

4.5.2. Concertation locale et nationale

• Partenaires nationaux.

La CCCC recommande la philosophie du développement participatif. Pour y parvenir, les programmes d'action sur les changements climatiques doivent désormais avoir leur source à l'échelon local et se fonder sur une participation de la communauté locale.

- Les ONG auront pour rôle de renforcer les capacités d'une collectivité en matière de programme participatif ». Etant souvent proches des collectivités, les ONG sont des partenaires actifs ;
- Les Coopératives d'épargne et les banques locales de développement devraient participer aux concertations locales et nationales et apporter un soutien financier au processus malgré la situation économique et financière difficile que le pays connaît .
- le rôle du gouvernement dans la concertation locale et nationale est d'entretenir un organe de coordination destiné à servir de lien de consultation tant sur le plan national, sous-régional, régional qu'international. Il va responsabiliser les ONG à préparer le terrain, faire connaître la convention par les activités de sensibilisation et d'information.

D'autre part, le Gouvernement aura pour tâche d'évaluer les actions passées, à identifier les besoins du pays et à définir les stratégies et les priorités dans le domaine de changements climatiques.

4.5.3. Degré de participation

Pour la mise en œuvre effective du programme d'action national, le gouvernement devra encourager la coordination nationale de manière à atteindre des objectifs ci-après :

- définir le rôle de chaque partenaire : Institutions, Gouvernement, donateurs, ONG... ;
- Mettre en place des mécanismes de communication entre partenaires et les ONG ;
- Formulation des projets bancables ;
- Inciter les partenaires de coopération à participer aux étapes du processus ;
- Trouver un mode de concertation entre pays partenaires au niveau national et local

4.6. Mesures prises ou prévues dans le cadre du programme d'action national ou de la gestion des ressources

4.6.1. Diagnostic adéquat des expériences passées.

Aucune action spectaculaire dans le cadre des changements climatiques en tant que fléau de dégradation de l'environnement n'a été entreprise en RDC jusqu'à ce jour. Néanmoins, on note la réalisation d'importants travaux de conservation des ressources naturelles liées aux changements climatiques à travers le territoire national. Ces travaux réalisés souvent en régie, ont porté essentiellement sur :

1. la gestion des eaux et la conservation du sol ;
2. la création des boisements à but énergétique en zones de savane ;
3. l'établissement des plantations forestières pour la production du bois d'œuvre ;
4. la création des réserves forestières et des parcs nationaux ;
5. la gestion des pâturages ;
6. l'inventaire des forêts ;

7. la réglementation sur les feux de brousse ;
8. la réglementation sur l'exploitation forestière ;
9. la réglementation sur la mise en culture des versants abrupts ;
10. la vulgarisation des techniques des fours améliorés dans l'énergie domestique et la politique de remplacement dans l'industrie, des chaudières à bois par le chaudières électriques.

4.6.2. Programmes techniques et projets fonctionnels intégrés sur les changements climatiques.

4.6.2.1. Programmes et projets en cours.

A vrai dire, aucun programme ni projet spécifique sur les changements climatiques ou sur les gaz à effet de serre n'a été exécuté en RDC. C'est dans les secteurs de l'amélioration de la production agricole, du développement rural, de la protection, conservation et développement des ressources naturelles qu'un certain nombre de programmes et plans ont été conçus. Au sein de ces programmes on retrouve des actions qui concourent indirectement à la lutte contre les changements climatiques et/ou à la réduction des émissions des gaz à effet de serre. Ces plans et programmes d'envergure nationale déjà élaborés et approuvés sont les suivants :

- 1) le Plan d'Action Forestier (PAFT) 1988 ayant bénéficié de l'appui de FAO ;
- 2) le Plan National du Reboisement 1989 ;
- 3) le Plan Directeur du Développement Agricole du Zaïre 1992 ;
- 4) le Plan National d'Action Environnemental (PNAE) 1996 dont l'élaboration a été soutenue par l'assistance du PNUD.
- 5) le Programme National de Relance du Secteur Agricole et Rural (PNSAR) 1998
- 6) la Stratégie Nationale et Plan d'Action de la Biodiversité 1999.

A cause des difficultés de conjoncture socio-politique que traverse le pays depuis les années 1990, seul le PNSAR connaît un début de mise en œuvre et d'exécution par le soutien financier de l'UNOPS.

Quant aux projets encours d'exécution, hormis ceux relevant du PNSAR, il faut noter le projet de réhabilitation des aires protégées et des parcs nationaux qui bénéficie du soutien de la coopération technique allemande GTZ.

4.6.2.2. Actions nouvelles et mesures envisagées.

Les problèmes de changements climatiques et les moyens ou actions à mettre en œuvre diffèrent selon la vulnérabilité de chaque coins du territoire national. C'est pourquoi, le programme d'action national sur les changements climatiques en RDC devra s'appuyer et porter particulièrement son attention sur les actions prioritaires suivantes :

- 1° la modernisation de l'outil de production dans l'industrie de manière à réduire la pollution de l'environnement et surtout les émissions de gaz à effet de serre.
- 2° la gestion collective et responsable des terrains et de leurs ressources naturelles grâce à la mise sur pied des mécanismes de transfert progressif de pouvoirs publics aux structures d'organisations locales ;
- 3° la Conservation des sols et l'amélioration de leur productivité par des pratiques qui ; permettent de relever la fertilité ;
- 4° la formation des populations locales aux techniques de production et de gestion de leurs exploitations
- 5° la maîtrise de la fécondité par des campagnes d'éducation et de sensibilisation générale sur le planning familial et les conséquences de la surpopulation des régions touchées ;
6. l'appui à la collecte et à la gestion des données climatologiques, météorologiques et

hydrologiques en vue de l'étude du processus des changements climatiques sur l'ensemble du territoire national devant déboucher sur l'implantation d'un système d'alerte précoce.

4.6.2.3. Actions de renforcement des capacités nationales en matière des changements climatiques.

1. La gestion collective et responsable des terrains et de leurs ressources naturelles grâce à la mise sur pied des mécanismes de transfert progressif de pouvoirs publics aux structures d'organisations locales ;
2. La diversification et l'intensification des productions en vue d'accroître le développement socio-économique des régions touchées ;
3. La conservation des sols et l'amélioration de leur productivité par des pratiques qui permettent d'en relever la fertilité grâce à une maîtrise de l'eau ;
4. La formation des populations locales aux techniques de production et de gestion de leur exploitations ;
5. La maîtrise de la fécondité par des campagnes d'éducation et de sensibilisation générale sur le planning familial et les conséquences de la surpopulation des régions touchées ;
6. L'appui à la collecte et à la gestion des données climatologiques, météorologiques et hydrologiques en vue de l'étude du processus de la sécheresse sur l'ensemble du territoire national devant déboucher sur l'implantation d'un système d'alerte précoce.

L'objectif d'une action de renforcement des capacités nationales en matière de changements climatiques pour le développement durable est de mettre en œuvre des propositions techniques devant contribuer à faire avancer la lutte. Ce qui suppose qu'un minimum de formation et d'information est requis au niveau de tous les acteurs impliqués dans le processus.

Dans le cadre du Plan d'Action National, le renforcement des capacités nationales devra s'opérer sur deux paliers. Le premier palier comprend les populations locales qui bénéficieront essentiellement d'une formation de groupe : formation sur le tas et sur la marche des projets, visites de démonstration,...

Le second palier est constitué des institutions traditionnelles de gestion de l'environnement dont les animateurs (cadres et agents) sont appelés à parfaire régulièrement leurs connaissances pour s'adapter à l'évolution du développement des techniques dont celles liées aux changements climatiques pour cette catégories d'intervenants, le plan d'action national mettra l'accent sur :

- la formation de perfectionnement et de spécialisation à l'étranger ;
- l'organisation des voyages d'étude ;
- la formation par des séminaires, ateliers,...
- l'appui à la recherche scientifique dans le domaine de changements climatiques ;
- l'intensification des campagnes de sensibilisation à travers les médias ;
- l'institutionnalisation et la célébration d'une journée nationale sur les changements climatiques ;
- la participation et la représentation du pays dans des rencontres sous-régionales, régionales et internationales sur les enjeux de la convention.

4.6.3. Programme d'action élaboré et processus de mise en oeuvre

Prévu pour 1997, l'élaboration du Programme d'Action National (PAN) sur les changements climatiques n'a pas été effectuée à cause des considérations d'ordre socio-politique. Mais actuellement, avec la relance de la coopération et dans le souci d'honorer ses obligations envers la convention, le Gouvernement de la République Démocratique du Congo par le biais du Ministère des Affaires Foncières, Environnement et Développement Touristiques s'attelle à le faire grâce au projet activités habilitantes en RDC.

Dans ses grandes lignes, le PAN vise :

- L'identification des causes profonde et ses effets sur les conditions socio-économiques des zones touchées ;
- La définition des politiques et stratégies appropriées pour prévenir et inverser le phénomène de Changements Climatiques ;
- L'obtention d'un consensus national pour la mise sur pied d'un système d'alerte précoce par la collecte, le suivi et l'exploitation des données climatologiques, météorologiques et hydrologiques nationales et sous-régionales selon la nécessité ;
- La promotion des actions de sensibilisation et d'éducation mésologique à tous les niveaux, particulièrement des jeunes et des femmes, afin de susciter un éveil de conscience et une attitude positive et participative vis-à-vis de la protection de l'environnement et de ses ressources naturelles avec l'appui des ONG dans le domaine .

Les mesures d'encadrement qui doivent soutenir et accompagner la mise en œuvre du PAN sont les suivantes :

- a. Pour l'amélioration de l'environnement économique aux fins de l'élimination de la pauvreté :
 - accroître les revenus et créer des emplois ;
 - améliorer les perspectives à long terme des économies rurales ;
 - définir et appliquer des politiques en matière de population et de migration susceptible à réduire la pression démographique sur les terres.
- b. Pour la conservation et la protection des ressources naturelles.
 - assurer et promouvoir une gestion intégrée et durable des ressources naturelles ;
 - intensifier les campagnes de sensibilisation du public et d'éducation mésologique ;
 - assurer une formation technique à la gestion durable des ressources naturelles ;
 - assurer la mise en valeur et l'utilisation rationnelle de diverses sources d'énergie ;
 - promouvoir les sources d'énergie alternatives ;
 - prévoir des arrangements pour le transfert, l'acquisition et l'adaptation des technologies pouvant permettre d'atténuer les pressions exercées sur les ressources naturelles fragiles.
- c. Pour améliorer l'organisation institutionnelle.
 - définir les fonctions et les responsabilités respectives de l'administration centrale et des autorités locales dans le cadre de la politique d'aménagement du territoire ;
 - encourager une politique de décentralisation active ayant pour objet de transférer aux autorités locales la responsabilité de la gestion et de la prise de décisions, d'inciter les collectivités locales à prendre des initiatives et à assumer des responsabilités et de favoriser la mise en place des structures locales;
 - adapter le cadre institutionnel et réglementaire dans lequel s'inscrit la gestion des ressources naturelles afin que les populations locales victimes bénéficient de la garantie d'occupation des terres.
- d. Pour améliorer la connaissance du phénomène des changements climatiques
 - promouvoir la recherche ainsi que la collecte, le traitement et l'échange d'informations sur les aspects scientifiques, techniques et socio-économique des changements climatiques ;
 - améliorer les moyens nationaux de recherche scientifique afin de mieux comprendre le

phénomène;

- encourager l'étude à moyen et long terme de :

- * l'évolution socio-économique et culturelle dans les zones touchées ;
- * l'évolution des ressources naturelles des points de vue quantitatif et qualitatif ;
- * l'interaction entre le climat et la désertification.

e. Pour surveiller et évoluer les effets de changements climatiques

- Continuer les études de vulnérabilité/Adaptation sur d'autres domaines que sur les trois domaines étudié dans cette première communication à savoir ; les ressources en eau, l'agriculture et la zone côtière.
- renforcer les capacités d'alerte précoce et d'intervention ;
- instaurer une gestion plus rationnelle de secours d'urgence ;
- surveiller et évaluer la dégradation écologique pour fournir en temps voulu, des renseignements fiables sur le processus de dégradation des ressources ainsi que la dynamique de ce phénomène afin d'être à même de concevoir des meilleures politiques de lutte.

4.6.4. Liaisons réalisées avec le programme d'action sous-régional et régional

Les pays de l'Afrique Centrale connaissent dans leur grande majorité les mêmes types de problèmes de développement. C'est ainsi que leurs plans et programmes de développement portent des similitudes du moins dans le fond.

L'élaboration du programme d'action national sur les changements climatiques qui est un phénomène transcendant les limites nationales doit tenir compte de ses incidences sur les pays voisins. Une concertation est nécessaire en vue d'aboutir à l'intégration des paramètres extra-territoriaux dans chaque Plan d'Action National.

Au niveau de la sous-région, tous les pays sont en phase d'élaboration de Plan National d'Action par le truchement des communications nationales qui devra être couronné par la formulation du programme d'action sous-régional : lequel constituera une réponse sous-régional aux préoccupations planétaires sur les changements climatiques.

Pour plus d'efficacité dans la mise en œuvre du Plan d'Action National, la contribution des institutions scientifiques à travers des réseaux sera nécessaire et sollicitée de manière permanente. Pour ce faire, chaque Plan d'Action National s'emploiera à soutenir les efforts de recherche des réseaux scientifiques en matière des changements climatiques et une collaboration ad-hoc entre réseaux sous-régionaux, régional et international est à promouvoir.

4.6.5. Efficacité des mesures de renforcement des capacités locales

Elle s'exprime par la conjugaison de trois fonctions de base dans la lutte pour la protection du climat qui sont : l'information, la formation et l'organisation. Ces fonctions visent à :

- réaliser l'option première de la stratégie nationale, c'est-à-dire, la participation responsable des populations ;
- valoriser et développer le « potentiel d'organisation communautaire des populations locales » ;
- répondre aux besoins de plus en plus exprimé clairement ;

a.- l'information

L'ensemble des changements sociaux créés par les changements climatiques devra susciter une demande vive et diversifiée d'informations.

b. - la formation

La mise en œuvre du Plan d'Action National devra tenir compte des principes qui régissent la formation des populations locales.

c. - l'organisation de la population

L'objectif de l'organisation de la population est de structurer, et d'élargir son potentiel de développement communautaire.

CHAPITRE 5 : DIFFERENTS SCENARIOS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ATTENDUS EN RDC.

La RDC se situe entre les latitudes +5° Nord et -13° Sud, les longitudes 12° et 31° Est. Les deux-tiers de la superficie du pays se retrouvent au sud de l'Equateur. La population de cette zone représentait plus de 75% de la population nationale en 1990. Et, suite à la crise actuelle que connaît le pays, la population de la partie australe congolaise a dépassé 40 millions d'habitants.

En outre, comme les informations sur les changements climatiques en Afrique ont été les mieux présentées par l'Afrique du Sud, nos analyses se sont basées sur les données fournies dans la zone australe par ce pays.

Le modèle de changement climatique appliqué selon Magic Schengen est celui de Hadley dont les projections pour les précipitations et les températures se sont révélées les plus proches des données actuelles fournies par le Service Météorologique National (METTELSAT)

Au regard du tableau 3, la RDC est fractionnée en quatre zones longitudinales d'analyse auxquelles sont associées les latitudes respectives telles que repris au tableau 4.

Tableau 3. Répartition géographique des provinces en latitudes et longitudes selon les données de Magic Schengen.

N°	Provinces	Latitudes	Longitudes
1.	Bas Congo	-2,5	12,5
2.	Kinshasa	-2,5	12,5
3.	Bandundu	-2,5 et -7,5	17,5
4.	Equateur	-2,5 et +2,5	17,5 et 22,5
5.	Kasaï Occidentale	-2,5 et -7,5	17,5 et 22,5
6.	Kasaï Orientale	-2,5 et -7,5	22,5 et 27,5
7.	Maniema	-2,5	27,5
8.	Province Orientale	+2,5	22,5 et 27,5
9.	Nord Kivu	-2,5	27,5
10.	Sud Kivu	-2,5	27,5
11.	Katanga	-7,5 et -12,5	27,5

Tableau 4. : Les 4 zones longitudinales d'analyses des changements climatiques en RDC.

Longitudes	Latitudes
12,5	-2,5
17,5	-2,5 ; -7,5
22,5	-2,5 ; -7,5
27,5	-2,5 ; -7,5 ; -12,5

Ces tableaux 3 et 4 font ressortir la complexité de la situation dans la quelles se trouve la RDC. Sa superficie est tellement vaste qu'elle présente une gamme des régions qui sont chacune soumise à

une influence climatique particulière. Les résultats des projections consignés dans le tableau 5 ci-dessous illustre bien la grande variabilité qui s’observe déjà au niveau national à l’heure actuelle.

Tableau 5. Evolution des précipitations et de température dans les différentes latitudes et longitudes

N°	Longitudes	Latitudes	Années	Précipitations (en mm)	Température (°C)
1.	12,5°	-2,5° (Bas Congo)	1990	1031	25,2
			2050	1187	28,4
			2100	1802	29,1
		-2,5° (Kinshasa)	1990	1530	25,0
			2050	1652	27,5
			2100	1753	28,2
2.	17,5° (Bandundu)	-2,5°	1990	1440	24,9
			2050	1531	27,7
			2100	1622	28,4
3.	22,5° (Kasaï)	-2,5°	1990	1571	23,7
			2050	1681	26,4
			2100	1889	28,0
		-7,5°	1990	1466	23,9
			2050	1509	26,9
			2100	1538	26,8
4.	27,5° (Maniema) et (Katanga)	-2,5°	1990	925	30,2
			2050	996	33,0
			2100	1056	33,8
		-7,5°	1990	1165	25,2
			2050	1213	28,2
			2100	1252	29,1
		-12,5°	1990	1262	20,4
			2050	1236	23,7
			2100	1147	24,7

Les figures 7 à 10' donnent les variations des précipitations et de température dans les différentes provinces congolaises à l’horizon 2050. Il apparaît clairement que les précipitations vont augmenter, alors que la saison pluvieuse elle-même va se raccourcir au fur et à mesure que l’on s’éloigne de l’équateur où les pluies seront plus abondantes. Les saisons sèches seront plus sèches qu’actuellement. Il en découlera que la végétation subira un stress physiologique certain qui affectera plus les cultures vivrières de longue durée telles que le manioc.

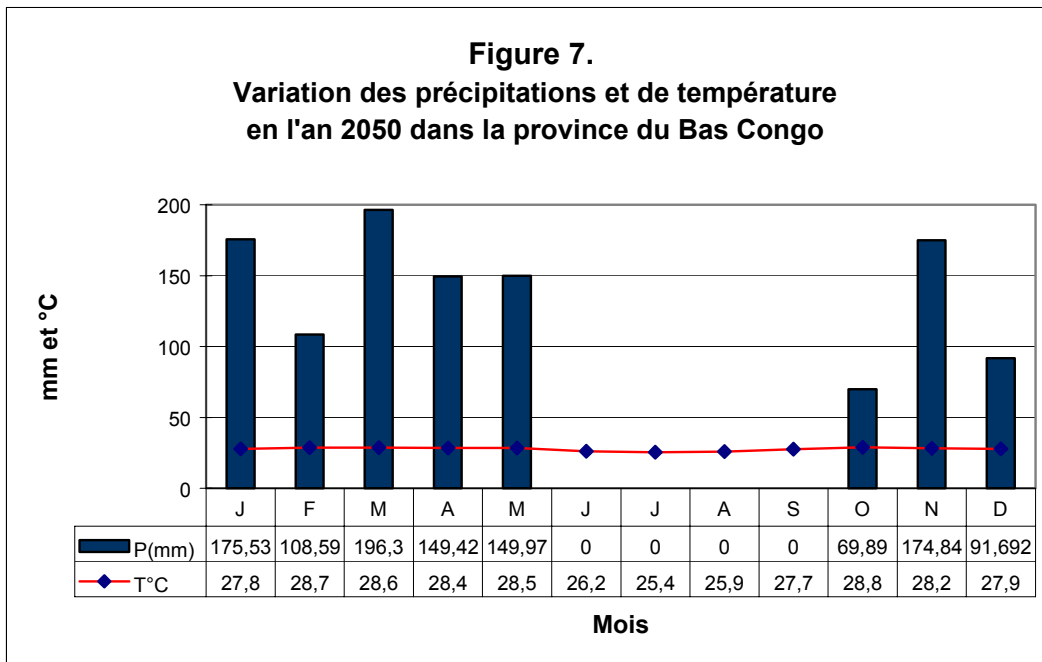
Ainsi, il est doré et déjà impérieux d’identifier et de vulgariser des variétés de manioc qui peuvent résister à une longue sécheresse.

A l’horizon 2100, les données du tableau 5, illustrées dans les figures 11 à 15'' montrent très nettement que les variations climatiques : précipitations et température, que le pays connaîtra.

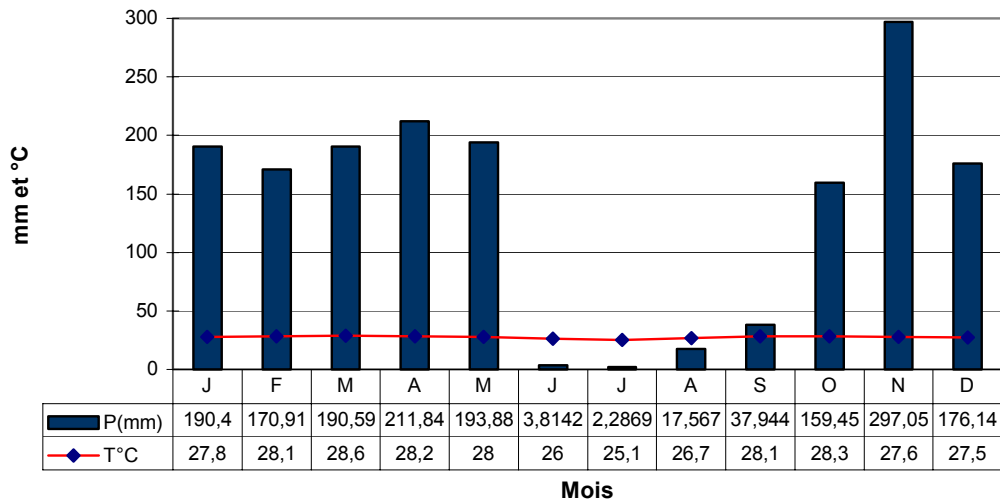
Près de l’Équateur, les augmentations de précipitations sont de l’ordre de 7,3% et 13,5% respectivement à l’horizon 2050 et 2100 (tableau 7 et 9). Elles diminuent avec les longitudes. Aux

latitudes $-7,5^{\circ}$, les précipitations moyennes sont plus élevées, 1,5% et 2,6% supérieures qu'aux latitudes $-2,5^{\circ}$.

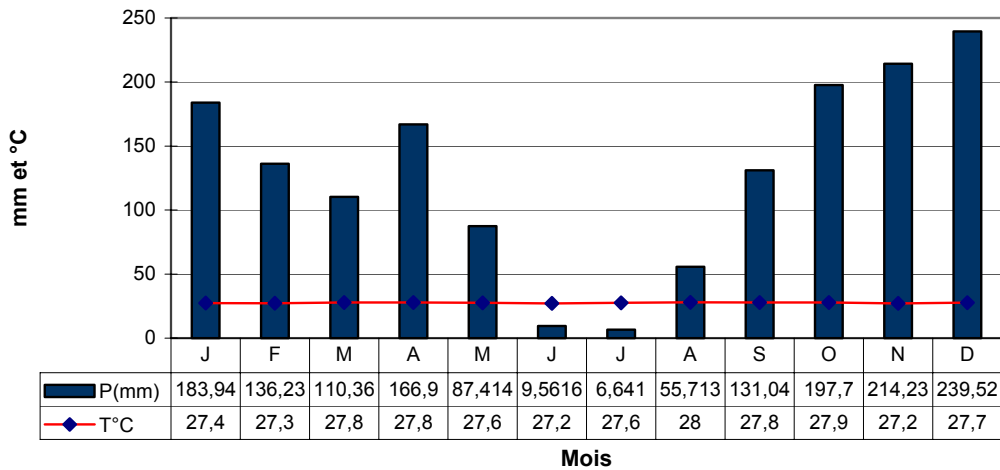
Quant à la température, tableau 8 et 10, il y a en général, l'augmentation sensible d'Ouest en Est ; elle est plus forte aux faibles latitudes qu'aux latitudes plus élevées, inférieures à $2,5^{\circ}\text{C}$ et $3,3^{\circ}\text{C}$ aux latitudes $-2,5$, respectivement en l'an 2050 et 2100. La tendance à l'augmentation diminue avec le temps.



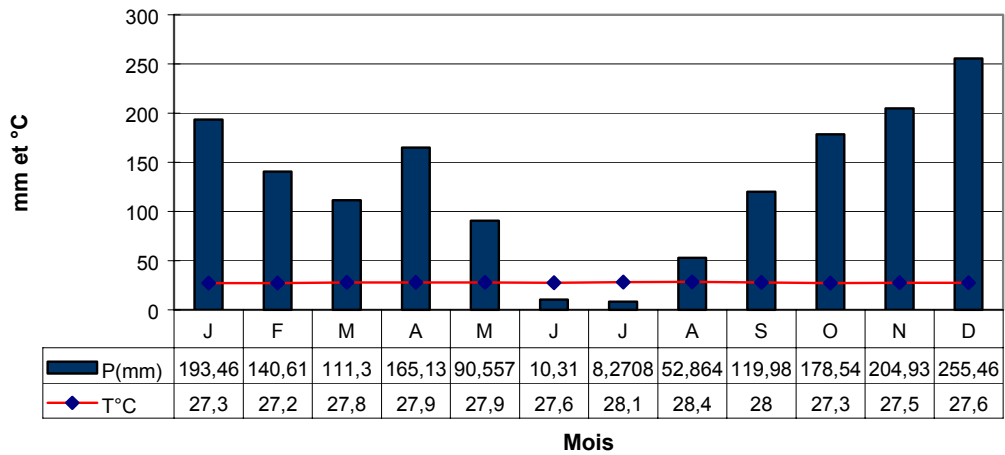
**Figure 7'.
Variation des précipitations et de température
en l'an 2050 à Kinshasa, latitude -5, longitude 15.**



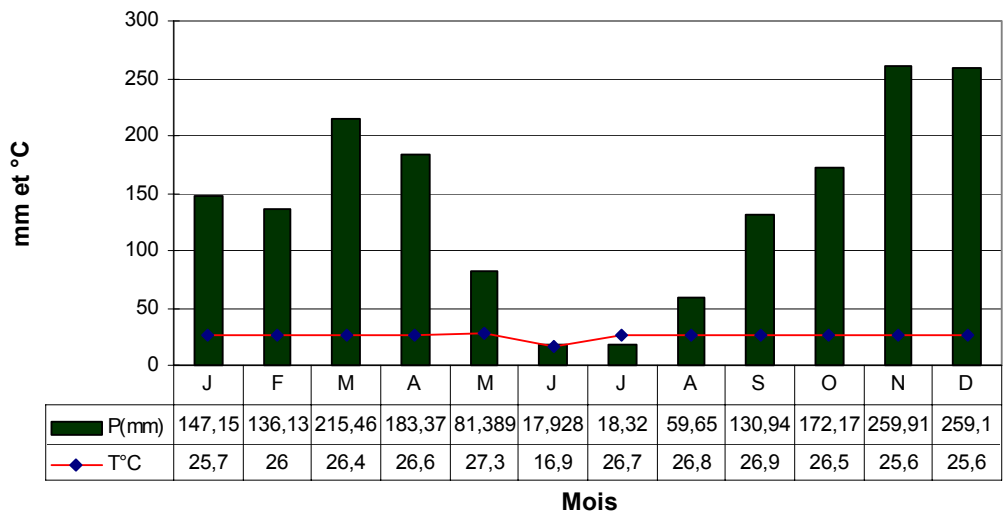
**Figure 8.
Variation des précipitations et de température en l'an 2050
dans les latitudes -2,5 et longitudes 17,5 en R. D. CONGO.**



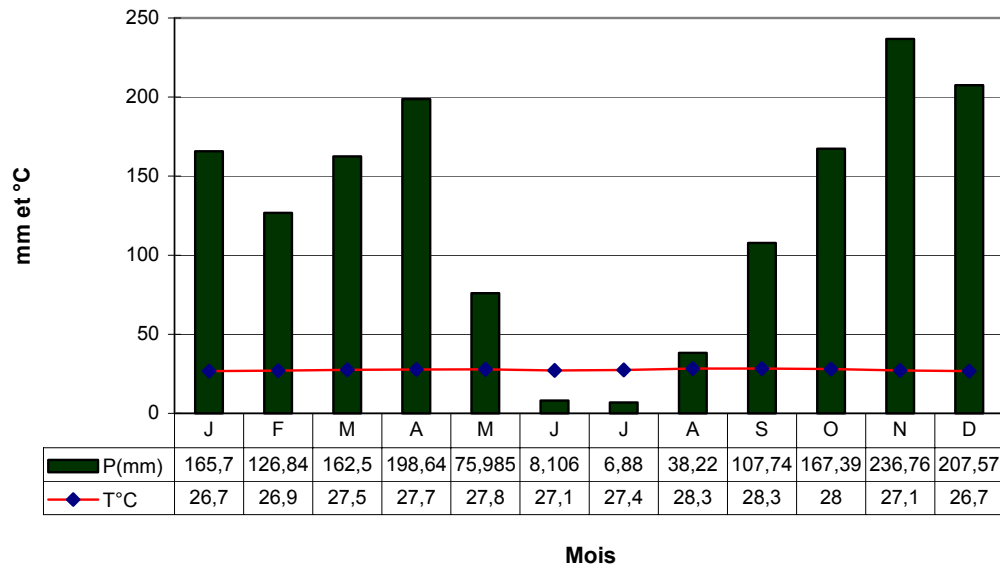
**Figure 8'.
Variation des précipitations et de température en l'an 2050
dans les latitudes -7,5 et longitudes 17,5 en R.D. CONGO.**



**Figure 9.
Variation des précipitations et de température en l'an 2050
dans les latitudes -2.5 et longitudes 22.5 en R.D. CONGO**



**Figure 9'.
Variation des précipitations et de température en l'an 2050
dans les latitudes -7.5 et longitudes 22.5 en R.D. CONGO**



**Figure 10.
Variation des précipitations et de température en l'an 2050
dans les latitudes -2,5 et longitudes 27,5. en R.D. CONGO**

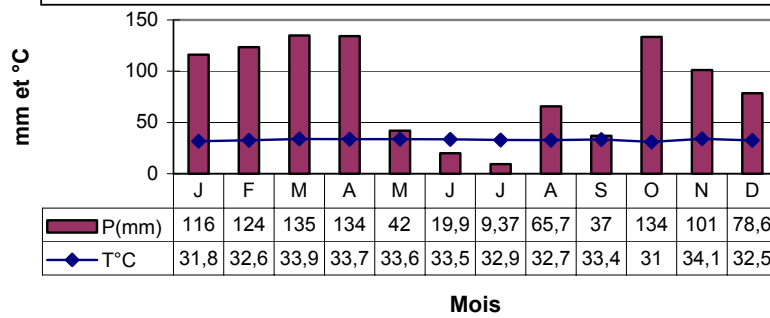


Figure 10'.
Variation des précipitations et de température en l'an 2050
dans les latitudes -7,5 et longitudes 27,5. en R.D.CONGO

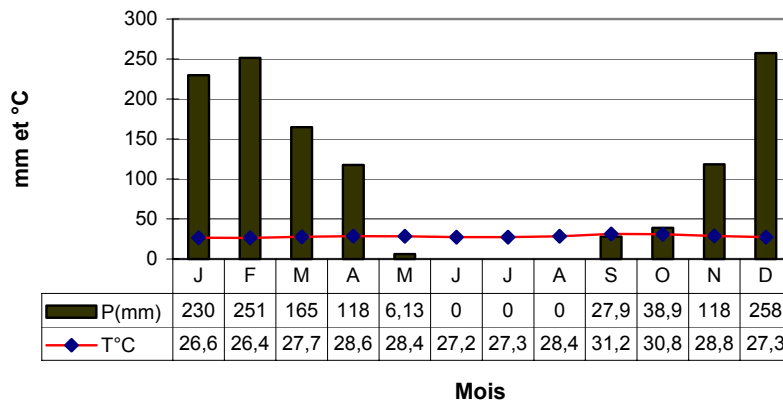


Figure 10''.
Variation des précipitations et de température en l'an 2050
dans les latitudes -12,5 et longitudes 27,5. en R.D.CONGO

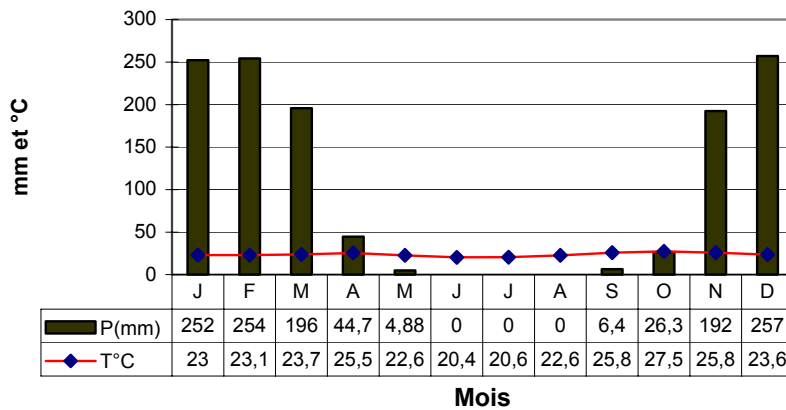


Figure 11.
Variation des précipitations et de température en l'an 2100
dans la province du Bas Congo, en R.D.CONGO

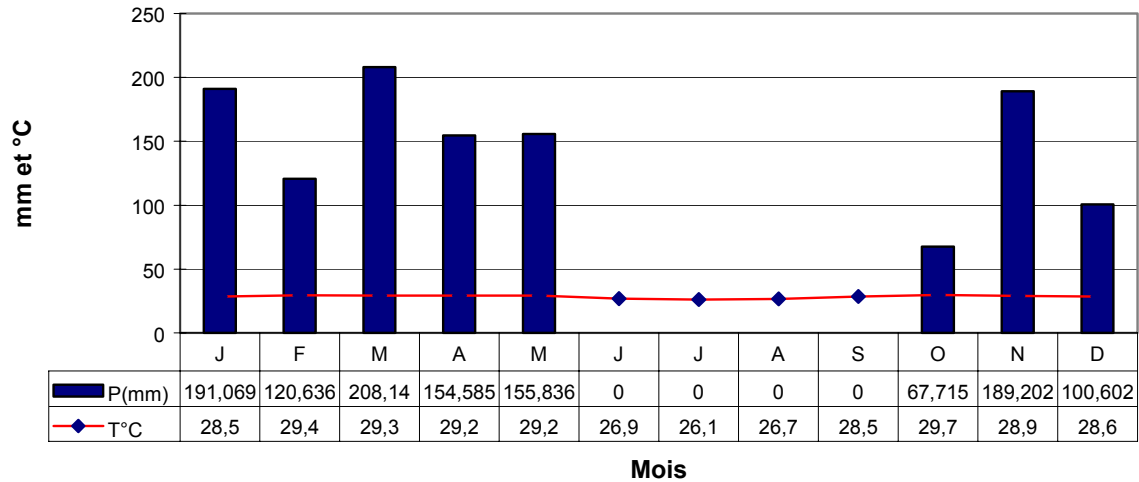


Figure 12.
Variation des précipitations et de température en l'an 2100 dans
la ville de Kinshasa

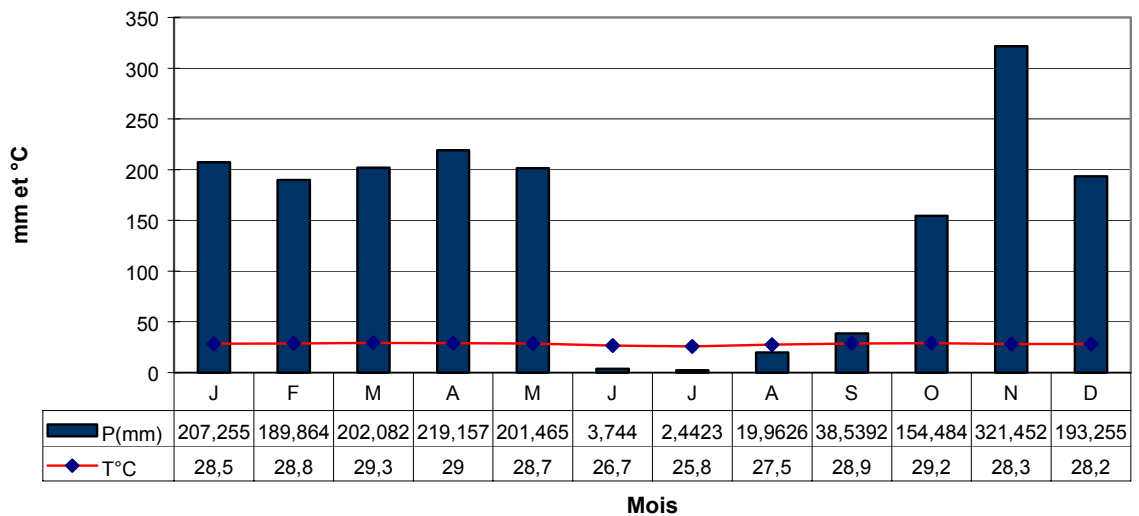


Figure 13.
Variation des précipitations et de température en l'an 2100
dans les latitudes -2.5 et longitudes 17.5 en R.D.CONGO

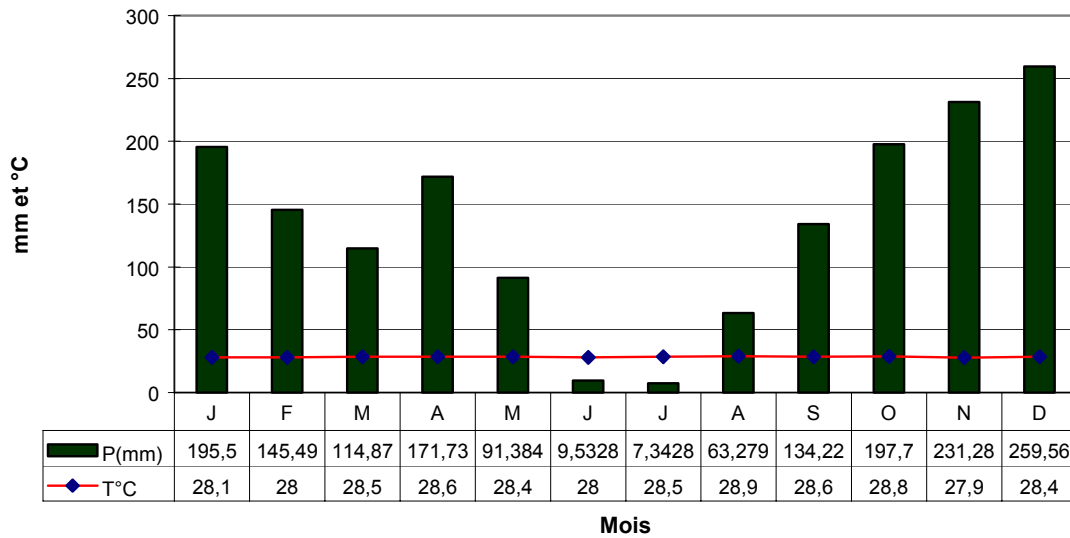


Figure 13'.
Variation des précipitations et de température en l'an 2100
dans les latitudes -7.5 et longitudes 17.5 en R.D. CONGO

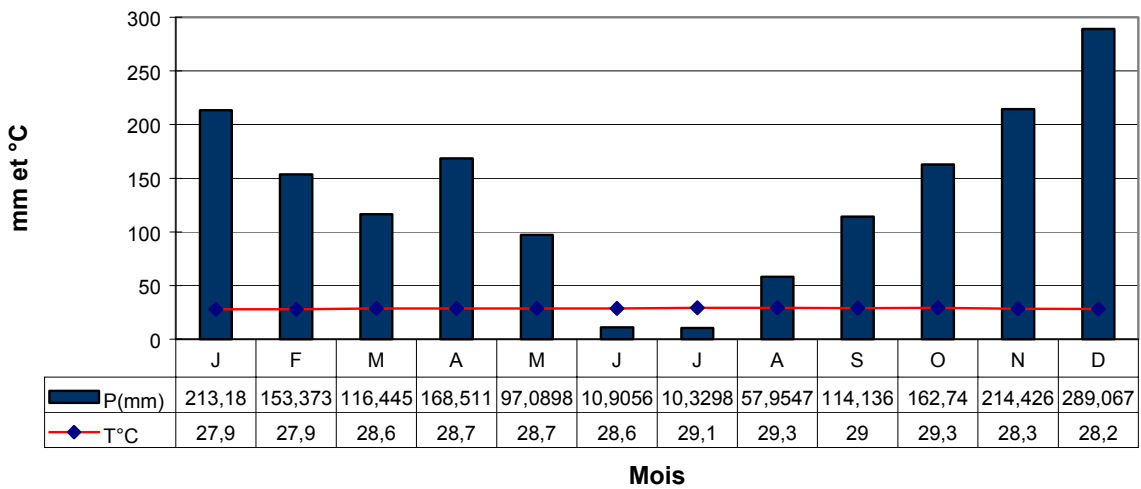


Figure 14.
Variation des précipitations et de température en l'an 2100
dans les latitudes -2.5 et longitudes 22.5 en R.D CONGO

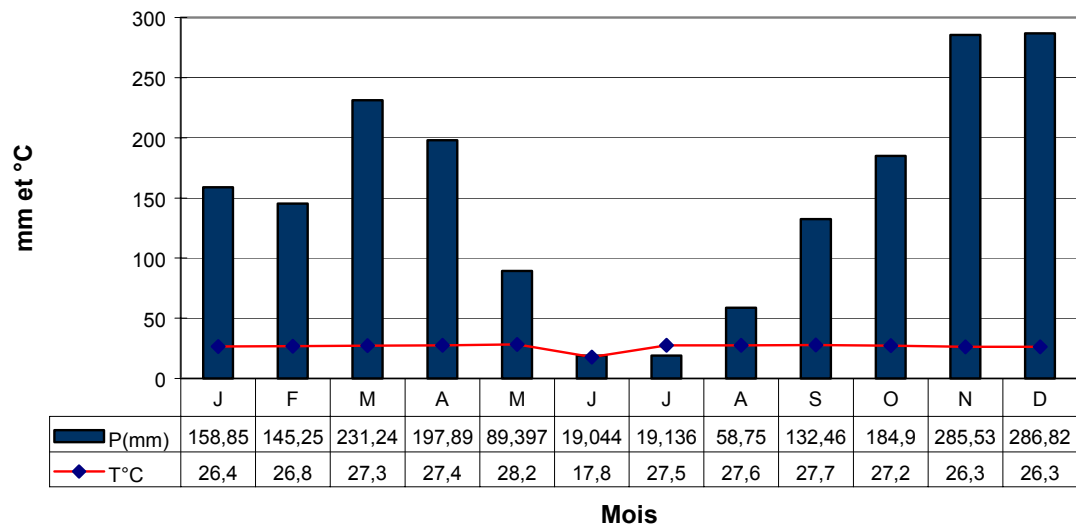
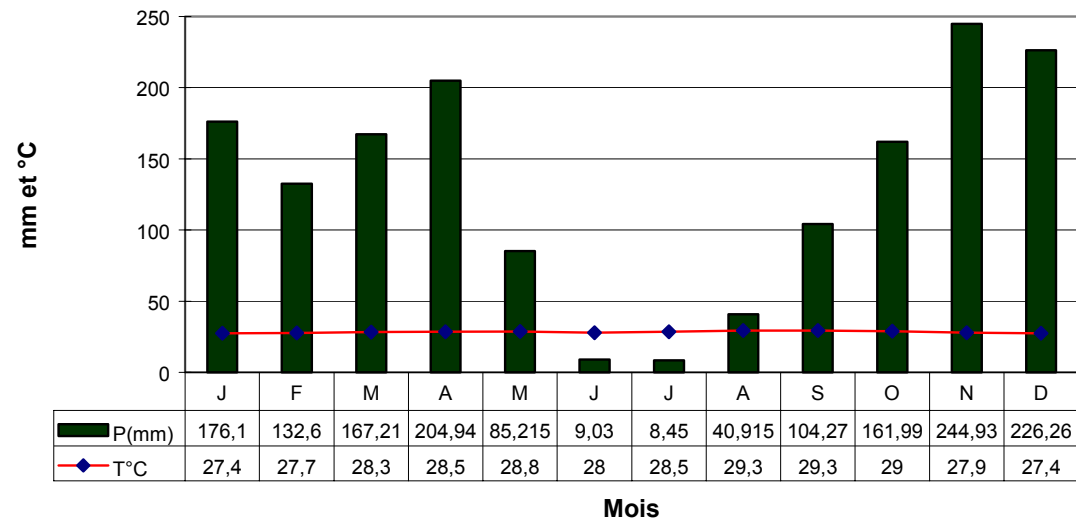


Figure 14'.
Variation des précipitations et de température en l'an 2100
dans les latitudes -7.5 et longitudes 22.5 en R.D.CONGO



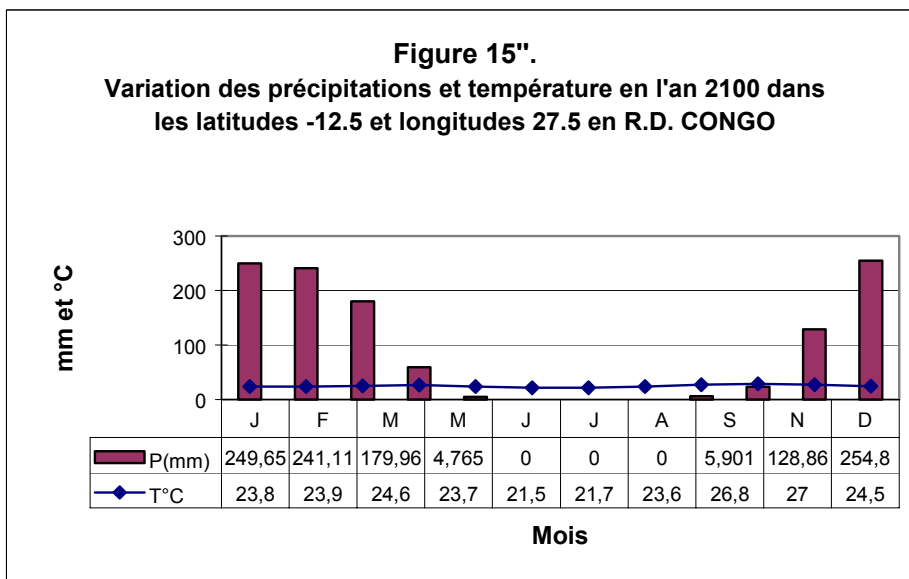
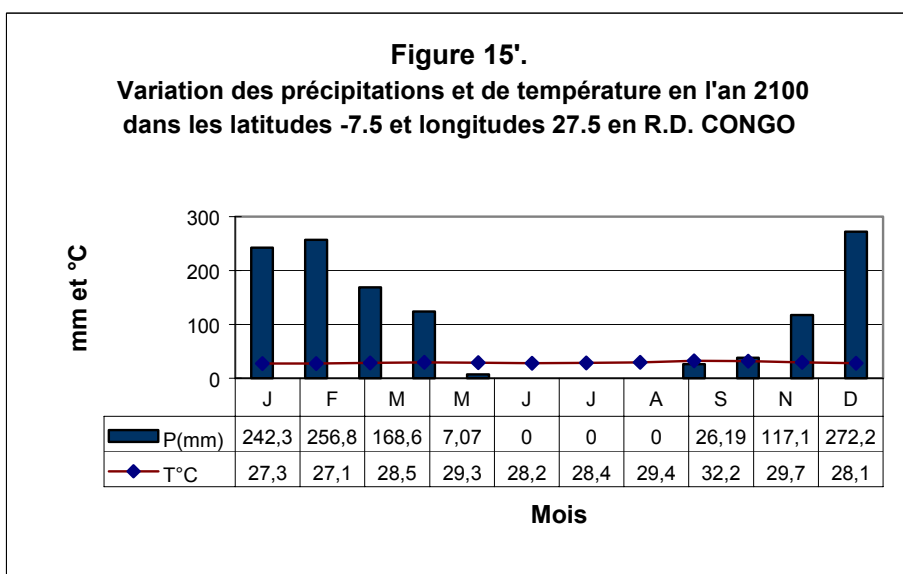
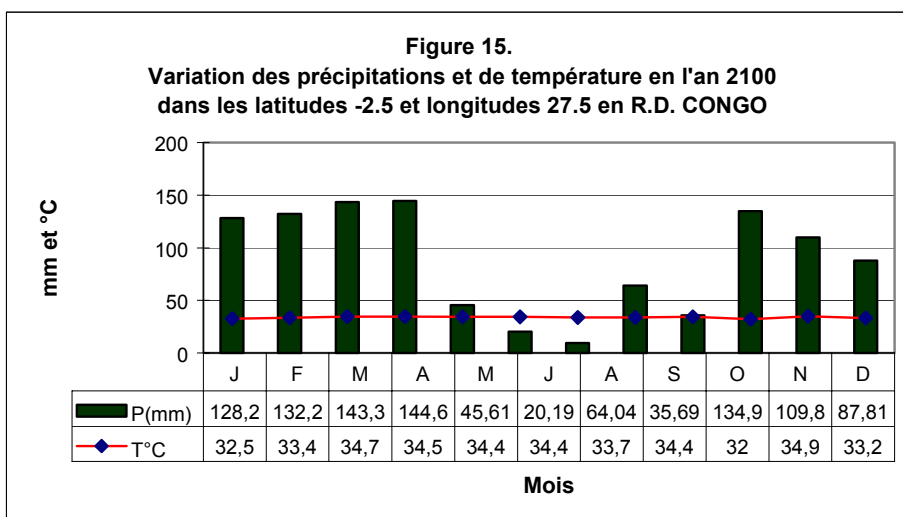


Tableau 7. : Mean precipitation (%) change 2050

Mean Precipitation (%) Change 2050 Scenario=IS92a wrt - 1961-90

Region =Safrica delT=1.4degC

Clim.sens. = mid Gas Parameters = Default Unweighted

Selected GHG patterns: HadCM2

Selected SUL patterns:

Lat	Lon	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	DJF	MAM	JJA	SON	ANN
-2.5	12.5	11.8	15.4	7.8	4.2	4.8	-2.2	8.9	19.5	2.0	-3.6	10.8	13.2	13.5	5.6	8.7	3.0	7.7
-2.5	17.5	8.2	8.9	5.1	3.6	5.7	-4	14.5	19.3	3.1	.1	10.6	11.2	9.4	4.8	11.1	4.6	7.5
-2.5	22.5	9.2	8.8	7.0	6.4	8.8	3.2	10.7	9.5	2.4	4.1	11.7	12.6	10.2	7.4	7.8	6.0	7.8
-2.5	27.5	14.0	9.3	7.9	10.1	11.6	1.6	-3	-3.0	-4.0	1.2	11.3	16.3	13.2	9.9	-5	2.8	6.3
-7.5	17.5	13.8	12.4	6.0	2.5	9.5	7.4	42.6	13.2	-5.6	-9.6	5.8	18.6	14.9	6.0	21.0	-3.1	9.7
-7.5	22.5	8.3	5.7	3.5	4.0	16.9	15.8	37.6	9.2	-3.8	-3.8	4.3	12.2	8.7	8.1	20.9	-1.1	9.2
-7.5	27.5	6.9	2.6	3.0	7.0	22.6	22.1	29.5	1.0	-6.9	-2.8	-1.3	7.3	5.6	10.8	17.6	-3.7	7.6
-12.5	27.50	-1.1	-5.8	-8.9	-10.7	-2.5	56.1	170.4	23.8	-8.6	-12.2	-13.2	-1.1	-2.7	-7.4	83.4	-11.3	15.5

Tableau 8. : Mean temperature (dec C) change 2050

Mean Temperature(dec C) Change2050 Scenario=IS92a wrt - 1961-90

Region =Safrika delT=2.0degC

Clim.sens. = high Gas Parameters = Default Unweighted

Selected GHG patterns: HadCM2

Selected SUL patterns:

Lat	Lon	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	DJF	MAM	JJA	SON	ANN
-2.50	12.50	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.6	2.7	2.5	2.5	2.1	1.9	2.0	2.1	2.5	2.4	2.3
-2.50	17.50	2.0	2.2	2.4	2.3	2.3	2.5	2.8	2.8	2.8	2.7	2.1	2.0	2.1	2.3	2.7	2.5	2.4
-2.50	22.50	2.0	2.4	2.5	2.3	2.3	2.3	2.6	2.7	2.7	2.4	2.1	2.1	2.2	2.4	2.5	2.4	2.4
-2.50	27.50	2.0	2.4	2.5	2.4	2.5	2.4	2.8	2.9	2.9	2.5	2.3	2.2	2.2	2.5	2.7	2.6	2.5
-7.50	17.50	2.2	2.2	2.4	2.3	2.5	2.8	3.0	2.9	2.9	3.0	2.5	2.1	2.1	2.4	2.9	2.8	2.6
-7.50	22.50	2.1	2.4	2.4	2.4	2.5	2.7	3.1	2.9	3.0	2.9	2.4	2.2	2.2	2.5	2.9	2.8	2.6
-7.50	27.50	2.1	2.4	2.5	2.6	2.7	2.6	3.0	3.0	3.0	2.8	2.5	2.2	2.3	2.6	2.8	2.8	2.6
-12.5	27.50	2.2	2.4	2.4	3.0	3.2	3.0	3.0	2.8	2.9	3.1	3.1	2.5	2.3	2.8	2.9	3.0	2.8

Tableau 9. : Mean precipitation (%) change 2100

Mean Precipitation (%) Change 2100 Scenario=IS92a wrt - 1961-90

Region =Safrica delT=2.5degC

Clim.sens. = mid Gas Parameters = Default Unweighted

Selected GHG patterns: HadCM2

Selected SUL patterns:

Lat	Lon	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	DJF	MAM	JJA	SON	ANN
-2.50	12.5	21.7	28.2	14.3	7.8	8.9	-4.0	16.3	35.8	3.6	-6.6	19.9	24.2	24.7	10.3	16.0	5.6	14.1
-2.50	17.5	15.0	16.3	9.4	6.6	10.5	-7	26.6	35.3	5.6	.1	19.4	20.5	17.2	8.8	20.4	8.4	13.7
-2.50	22.5	16.8	16.2	12.8	11.8	16.1	5.8	19.6	17.5	4.3	7.5	21.5	23.1	18.7	13.6	14.3	11.1	14.4
-2.50	27.5	25.7	17.0	14.6	18.5	21.3	3.0	-.4	-5.4	-7.3	2.2	20.7	29.9	24.2	18.1	-1.0	5.2	11.6
-7.50	17.5	25.4	22.6	10.9	4.6	17.4	13.6	78.1	24.1	-10.2	-17.6	10.7	34.2	27.4	10.9	38.6	-5.7	17.8
-7.50	22.5	15.1	10.5	6.5	7.3	31.1	29.0	69.0	16.9	-6.9	-6.9	7.9	22.3	16.0	14.9	38.3	-1.9	16.8
-7.50	27.5	12.7	4.8	5.4	12.9	41.4	40.6	54.2	1.9	-12.7	-5.1	-2.4	13.4	10.3	19.9	32.2	-6.7	13.9
-12.50	27.5	-2.1	-10.7	-16.3	-19.6	-4.7	102.9	312.6	43.6	-15.7	-22.4	-24.2	-2.0	-4.9	-13.5	153.0	-20.8	28.4

Tableau 10. : Mean temperature(dec C) change 2100

Mean Temperature (dec C) Change 2100 Scenario=IS92a wrt - 1961-90

Region =Safrica delT=2.5degC

Clim.sens. = mid Gas Parameters = Default Unweighted

Selected GHG patterns: HadCM2

Selected SUL patterns:

Lat	Lon	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	DJF	MAM	JJA	SON	ANN
-2.50	12.5	3.0	3.0	3.2	3.3	3.2	3.1	3.3	3.7	3.6	3.8	3.1	2.9	3.0	3.2	3.4	3.5	3.3
-2.50	17.5	3.0	3.1	3.3	3.5	3.4	3.5	3.9	3.8	3.8	4.0	3.2	3.0	3.0	3.4	3.7	3.7	3.5
-2.50	22.5	3.0	3.2	3.5	3.5	3.5	3.6	3.8	3.7	3.8	3.8	3.2	3.0	3.0	3.5	3.7	3.6	3.5
-2.50	27.5	3.0	3.3	3.5	3.5	3.6	3.8	4.1	4.2	4.2	4.0	3.5	3.1	3.1	3.5	4.0	3.9	3.7
-7.50	17.5	2.8	3.0	3.4	3.6	3.7	4.1	4.5	4.2	4.2	4.5	3.6	2.8	2.9	3.6	4.3	4.1	3.7
-7.50	22.5	3.0	3.2	3.5	3.7	4.0	4.2	4.7	4.3	4.3	4.4	3.6	3.0	3.0	3.7	4.4	4.1	3.8
-7.50	27.5	3.0	3.2	3.5	3.8	4.1	4.3	4.6	4.4	4.4	4.3	4.1	3.4	3.2	3.8	4.4	4.3	3.9
-12.5	27.5	3.3	3.5	3.9	4.8	4.7	4.6	4.9	4.3	4.2	4.8	5.1	3.9	3.5	4.5	4.6	4.7	4.3

CHAPITRE 6 : VULNERABILITE DE LA RDC AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Motivation

Au niveau de la situation politique, économique et sociale que traverse le pays pour le moment, tous les domaines de la vie nationale sont vulnérables et nécessitent que des études de vulnérabilité/Adaptation soient réalisées pour chaque secteur.

Cependant, compte tenu des difficultés matérielles et financières, les consultations nationales organisées à ce sujet ont permis de ne retenir que trois domaines prioritaires pouvant faire l'objet des études de Vulnérabilité/Adaptation dans le cadre de la communication initiale de notre pays qui a saisi toutes les autres opportunités offertes par la convention pour faire d'autres études. Il s'agit de :

- ressources en eau
- agriculture
- zone côtière

6.1. Etude de vulnérabilité des ressources en eau.

Introduction

L'humanité vient d'entamer un millénaire extrêmement critique en matière de ressources en eau potable. La situation ira en s'aggravant à cause notamment des changements climatiques et du saccage de notre environnement général.

Face à cette interpellation, le monde entier s'est mobilisé en vue de trouver des voies et moyens pour assurer autant que possible l'équilibre écologique, garant de toute sorte de vie sur la terre.

Le secteur de l'eau que l'on va aborder à cette fin à travers un échantillon de quatre cités urbaines dans la partie australe et méridionale de la République Démocratique du Congo, devrait aboutir à une réponse censée fournir des stratégies d'adaptation de ces milieux fragiles en cette matière.

C'est ainsi qu'après un court aperçu sur l'état de la question de ressource en eau potable à l'échelle mondiale, l'étude transite par l'état de lieu général du pays, pour s'attarder sur la particularité de la situation dans les milieux de fortes agglomérations urbaines cibles.

Cette démarche débouche alors sur des adaptations susceptibles de pallier à la vulnérabilité de chaque région urbaine, en fait sur des voies tenant lieu des projets ouverts au financement.

6. 1.1. La problématique de l'eau douce face aux changements climatiques

6.1.1.1 La situation à l'échelle mondiale

L'eau est un paradoxe. Beaucoup de personnes, en effet, pensent que l'eau est à la fois abondante et gratuite. C'est surtout le cas des gens qui ont le privilège de vivre à la campagne des régions humides ou dans certaines villes particulièrement des pays développés. En fait, ne dirait-on pas que notre planète en est couverte à 70% ?

Cependant, si l'on se rappelle que c'est un pour cent seulement de la surface terrestre qui est constitué d'écosystèmes d'eau douce; et que seule la moitié de la population mondiale vit près de ces écosystèmes; et qu'en outre il n'y a pas plus d'eau douce maintenant sur notre planète qu'il n'en avait il y a 2.000 ans, quand la population mondiale n'atteignait pas 3 % de ses effectifs actuels; on s'aperçoit alors de la gravité de la situation. Et même, on estime que seulement un centième de cet un pour cent de l'approvisionnement mondial en eau est facilement accessible à l'homme (LEFORT, 1996).

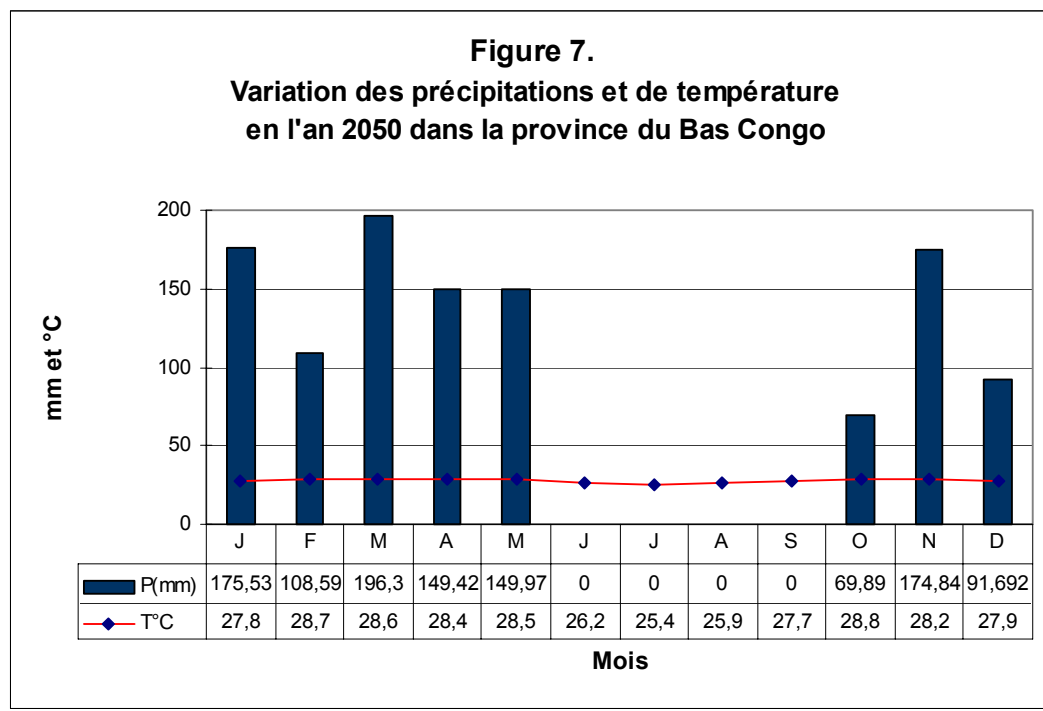
Pareillement, beaucoup de scientifiques ont maintenant compris que d'ici le milieu du siècle en cours, il n'y aura que trois ou quatre pays qui n'auront pas connu une grave crise due à la pénurie d'eau (AFI 101, 1999). L'eau douce apparaît donc comme l'un des problèmes les plus critiques qui se posent à l'humanité en matière de ressources naturelles (HELMER, 1992). En fait, les êtres humains ne pouvant survivre que quelques jours sans eau douce, en sus de l'impact de la croissance démographique, les retraits d'eau effectués dans le monde ont, en harmonie avec la démographie, augmenté de 2,5% à 3% par an (Population Reforts, Série M n°14, 1998).

Et, comme pour maximiser le paradoxe, pris d'une part entre des eaux dont le volume n'est pas infini et qui deviennent de plus en plus polluées et, de l'autre, l'augmentation rapide de la demande à la suite de l'accroissement démographique et du développement, beaucoup de pays en développement ont à faire des choix difficiles quant aux investissements à réaliser (CROSSETTE, 1995; FALKENMARK et AND LUNDQVIST, 1997).

A titre indicatif, en 2025, 230 millions de personnes vivront dans des pays africains caractérisés par des pénuries d'eau (FALKENMARK, 1994; 1991). Les problèmes se ressentiront davantage dans les agglomérations urbaines où, en vertu du fait que les disponibilités en eau conditionnent le nombre de personnes qu'une région peut faire vivre, l'expansion incontrôlée des cités urbaines - phénomène d'exode rural accéléré - africaines

conduira, à un certain moment, si l'on n'y prend pas tôt garde, à l'épuisement des eaux superficielles et souterraines (MERLA, 1998), déclenchant par conséquent des pénuries chroniques d'eau.

La situation pourrait en fait se résumer selon le cycle repris à la figure 1.



Source : IUCN et Coll. 1996 (199)

Par ailleurs, l'eau douce est gaspillée en énorme quantité à cause de subventions agricoles inefficaces, de systèmes d'irrigation inefficaces, de fuites dans les réseaux municipaux, de mauvaise gestion des bassins versants et d'autres pratiques imprudentes (FALKENMARRK, & LINDH, 1993; GLEICK, 1993 et POSTEL, 1993).

C'est ainsi que dans le monde, entre 12.500 km³ et 14.000 km³ d'eau douce sont jugés être accessibles sur une base annuelle aux fins de consommation humaine (Population Reports, M(14), 1998)

En 2025, on prévoit que le volume d'eau douce disponible par personnes dans le monde tombera à 5.100 m³ - au lieu d'environ 9000 m³ aujourd'hui -, au moment où la population mondiale augmentera de 2 milliards d'habitants (UNESCO Sources, 1996).

Et encore que la répartition de cette eau ne saurait pas être égale. En effet, les trois-quarts environ des précipitations annuelles arrosent des régions renfermant moins du tiers de la

population mondiale. C'est ainsi qu'environ 20% du ruissellement mondial moyen se situent chaque année en Amazonie où vivent à peine 10 millions seulement d'habitants. Dans la même veine, le bassin congolais qui reçoit environ 30% des précipitations annuelles de l'ensemble de l'Afrique ne renferme que seulement 10% de la population du continent (GLEICK, 1993; UN, 1997).

On sait également que le niveau de consommation d'eau douce d'un pays exprime, en règle générale, son niveau de développement économique, dont il est en fait l'une des principales mesures. Par conséquent, les retraits d'eau augmentent au monde dans les trois grandes catégories de son utilisation : Industrie, Population et Irrigation.

D'autre part, au regard des spécialistes en Aménagement du territoire, le développement se traduit entre autre en une transformation du monde rural en cité urbaine. Or, l'urbanisation entraîne une augmentation sensible de l'emploi de l'eau. Aussi; du fait que le monde devient de plus en plus surtout un monde urbain, il s'avère de plus en plus difficile pour les villes de répondre à la demande grandissante d'eau douce. Les ressources en eau de villes en générale, et de celles des pays en développement surtout sont incontestablement extrêmement vulnérables.

En outre, la surutilisation de l'eau dans les milieux urbains, s'accompagne dans la plupart de cas de leur pollution. Aussi, surutilisation et pollution prélèvent-elles ensemble un lourd tribut sur l'environnement. La pollution de l'eau et le manque d'hygiène sont par exemple le prélude d'une tragédie humaine dans le domaine de la santé. Environ 2,3 milliards d'habitants, de par le monde, ont des maladies qui sont imputables à la qualité de l'eau (KRISTOF, 1997; UN, 1997). La situation est la plus déplorable dans les pays en développement. Ces pays plus spécialement ainsi que les organismes d'assistance doivent en conséquence accorder une priorité fondamentale à la vulnérabilité de leurs ressources en eau douce, et ce plus fondamentalement dans les agglomérations urbaines.

Ce n'est pas tout.

En effet, le problème de l'eau douce va encore franchir d'autres seuils de plus en plus critiques à cause des changements climatiques. Les bassins versants, ces systèmes intégrés complexes dont font partie à la fois des éléments physiques, chimiques et biologiques, fonctionnent au dépend du cycle hydrologique.

Or, tout le monde a une adresse dans un bassin versant. Le problème cependant réside dans le fait que les gens qui vivent à la plupart de ces adresses ont malheureusement radicalement modifié les systèmes de drainage qui les entourent, notamment en en dénudant les flancs de collines - avec comme conséquence un engorgement des cours d'eau provoquant des inondations pendant la saison des pluies.

D'autre part, les émissions de gaz à effet de serre ont commencé à modifier la composition chimique de l'atmosphère provoquant ipso facto des changements climatiques au monde. Ces derniers se traduisent par une nette diminution de la pluviométrie, une perturbation de la pluviosité par ci, et au contraire, leur aggravation par là. Et dans l'un comme dans l'autre des cas, l'eau de pluie se déversant avec de fortes intensités ruisselle si vite qu'il n'y a guère suffisamment d'alimentation des nappes souterraines - notre seule eau douce véritablement renouvelable.

Il va donc de soi que la solution face à la vulnérabilité de l'eau douce consiste à mieux gérer les bassins hydrologiques afin d'y régulariser le cycle de l'eau.

Or, une telle option requiert fondamentalement une étude approfondie sinon de l'ensemble des bassins versants, mais alors en particulier de ceux alimentant les cités urbaines, et dont la vulnérabilité face aux changements climatiques constitue, en réalité, un prélude à l'instabilité de l'ordre social, politique et économique mondial.

Pareillement, il va aussi falloir, conjointement, sensibiliser le public et les entreprises pour bien leur faire comprendre la valeur de l'eau et de notre environnement d'une manière générale.

Nous devons, en d'autres termes, investir dans des projets qui nous permettent de faire plusieurs choses - gérer correctement l'eau, comprendre ce qui se passe dans les systèmes hydrographiques, et anticiper les augmentations et/ou les diminutions des ressources en eaux dues aux changements climatiques.

6.1.1.2. La Situation en République Démocratique du Congo

Au regard de la situation mondiale, et surtout à cause de son immense bassin hydrologique vaste de près de 3.822.000 km², soit les deux-tiers de son territoire, et avec un

plan d'eau total couvrant 86.080 km² (PNAE, 1999), la République Démocratique du Congo ne devrait pas connaître de pénurie en eau douce.

D'aucuns diront, en effet, que traiter d'une vulnérabilité des ressources en eau douce dans ce pays n'est pas opportun. Qui plus est encore, pourvu d'un imposant couvert végétal tropical climatique - cet océan vert -, le pays est plus que suffisamment arrosé jusqu'au point de recueillir, pour rappel, près de 30% des précipitations annuelles de l'ensemble du continent africain.

Toutefois, il suffirait de résider dans la majorité des quartiers de n'importe quel centre urbain du pays pour réaliser aussitôt que même en RDC, l'eau n'est ni gratuite, ni encore moins abondante et toujours disponible. Des études ont mis à jour des difficultés diverses: : production, distribution, et traitement dans le secteur de l'eau notamment à Kinshasa, la capitale laquelle éprouve toutes les peines pour abreuver correctement ses plus de huit millions d'habitants.

La gestion de l'eau par la seule société d'Etat - la REGIDESO - s'appuyant sur une infrastructure vétuste, le manque de stratégie en harmonie avec une maîtrise de la situation hydrologique des bassins versants alimentant les villes, l'absence de volonté d'adaptation du prix approprié de l'eau en fonction du type d'utilisation, la croissance démographique vertigineuse dans ces villes à cause fondamentalement de l'exode rural avec pour impact notamment la dégradation spécifique accélérée des bassins versants, voilà le tableau qui rend les ressources en eau douce effectivement vulnérables dans les villes du pays.

Au cas où les changements climatiques se traduiraient par une augmentation des précipitations, le ruissellement se renforcera particulièrement en milieux urbains avec pour conséquence notamment une faible alimentation des nappes souterraines, un engorgement des rivières provoquant des inondations, une aggravation du risque d'obstruction des équipements de captage, etc.

Les inondations de Kisangani et Kinshasa au cours de deux dernières années du XX^{ème} siècle ayant fauché la vie à des milliers de personnes, illustreraient n'est-fût-ce-qu'à titre de glas, le drame à redouter.

Il est par ailleurs connu qu'en raison du caractère saisonnier de l'approvisionnement en eau par les pluies, les villes des pays en développement ne peuvent employer au maximum

que 20% de l'eau douce dont pourraient disposer leurs bassins hydrologiques (PHILIPPINE..., 1994). Dès lors, si l'on abonde dans le même sens que Peters GLEICK, président de l'Institut des études de développement, d'environnement et de sécurité du Pacifique, qu'il faudrait au moins 200 litres d'eau par personne et par jour pour satisfaire aux besoins en boisson, assainissement, hygiène et cuisson (GLEICK, 1996), la vulnérabilité de cette ressource dans les villes de la RDC apparaît encore plus nettement.

Dans la même veine, si l'on ajoute à cette insuffisance la pollution des réserves hydrographiques citadines (LUBOYA, 1999), on réalise davantage la gravité de la situation. Les déchets tant municipaux qu'industriels sont déversés dans les rivières ou entassés dans des immondices d'où ils génèrent le GES (NTOMBI, 1999) avant que le ruissellement ne les entraînent vers la terrasse inférieure soumise aux inondations.

Entre-temps, les consommateurs de cette eau n'ont ni les moyens d'en exiger l'application des normes de qualité, ni la capacité de remédier à la situation par eux-mêmes.

C'est ainsi que le tribut que paient les habitants des villes aux maladies d'origine hydrique (dont surtout la dysenterie amibienne, le choléra, la typhoïde, la polio), des maladies à support hydrique (notamment l'ascarédiase et la schistosomiase), et des maladies transmises par des vecteurs liés à l'eau (comme le paludisme, la fièvre de la vallée du Rift), se chiffre en centaines de milliers de victimes par an.

Au tant que l'on peut donc s'en apercevoir, l'eau douce est en réalité une ressource extrêmement vulnérable dans les cités urbaines des pays en développement, même en RDC, et ce tant du point de vue de la quantité que de la qualité.

En d'autres termes, aux insuffisances quantitatives accentuées par un accroissement démographique accéléré outre mesure par l'exode rural, se juxtaposent des manquements de qualité accrus par une pollution effrénée des rivières d'où on capte pourtant l'eau destinée à la consommation.

Alors que la grande parade face à cette situation consiste en une analyse approfondie des bassins hydrologiques urbains, ceux de la R.D.C n'ont pour la plupart jamais été étudiés. Or, sans cette démarche, il est aléatoire de pouvoir gérer correctement les ressources d'eau douce.

C'est justement pour pallier à ces insuffisances que nous avons jugé fondamentale de consacrer une étude hydrologique et hydrogéologique complète des principaux bassins versants de Kinshasa, Lubumbashi, Kananga (et Mbuji-Mayi), en somme, les plus importantes cités urbaines de la partie sud et ouest du pays, en attendant de poursuivre prochainement la même investigation dans le reste du pays.

6.1.2. Potentiel Hydrique et Evolution Hydrologique des Bassins Urbains

6.1.2.1. Potentiel Hydrique des Entités urbaines cibles.

* La situation à Kinshasa.

Il tombe en moyenne 1470 ± 85 mm d'eau par an à Kinshasa tandis que la ville s'étale sur environ 10.000 km^2 (METTELSAT, 2000; PAIN, 1975). Deux principaux bassins hydrographiques drainent cette superficie : Ndjili et Lukunga. Les rivières de ces bassins sont également captées par la Régideso pour de besoin d'eau de la ville.

Les principales caractéristiques de ces entités hydrographiques sont les suivantes.

Caractéristiques	Ndjili	Lukunga
Superficie (km^2)	65,67	32,00
Périmètre stylisé (km)	55,92	25,00
Indice de Compacité de Gravelius	1,7	1,2
Rectangle Equivalent (km) L	18,32	8,95
1	2,5999	
Indice de Pente de Roche (%)	0,3	3,577
Dénivelée utile (m)	36,05	22,3
Densité de drainage (km/km^2)	5,40	1199,7
	22,3	2,25
Débit maxima moyen (m^3/s)	100	-
Débit d'étiage centaine	18	-
Evapotranspiration (mm)	700	-
Vitesse moyenne du courant (m/s)	1,5	-

L'épaisseur de la couche de la nappe phréatique varie entre 40 à 80 m. Sur l'ensemble du site, l'ETP est estimée à 1000 mm (BULTOT, 1970).

En d'autres termes, le potentiel hydrique moyen annuel s'élève donc à près de 470.10^7 m^3 .

La livraison totale en eau douce par la Régideso s'est par exemple élevée à seulement 350.000 m^3 /Jour en 1999 pendant que les besoins se chiffraient à environ 600.000 m^3 /Jour. Et en plus, cette livraison n'a concerné que 65 % de ménages.

Autant que l'on peut s'en rendre compte, il s'agit là d'une grave vulnérabilité en eau potable à Kinshasa, surtout au vu des normes internationales en la matière.

En fait, une importante quantité de la population de Kinshasa consomme une eau impropre provenant des eaux de pluie directement recueillies dans des récipients, des puits domestiques à haut risque de contamination, ainsi que des rivières extrêmement polluées.

Par conséquent, il va falloir faire mieux afin à la fois de s'adapter aux normes internationales en la matière et aussi de faire davantage face aux changements climatiques. Les solutions sont aisément envisageables.

* La situation à Lubumbashi

Il pleut $1245 \pm 170 \text{ mm}$ d'eau par an en moyenne à Lubumbashi. Cette entité s'étend sur près de 210 km^2 et est principalement drainé par la rivière Kafubu dont la Régideso capte les eaux de l'affluent Lubumbashi. Ce bassin hydrologique s'étend sur environ 320 km^2 avec une ETP moyenne annuelle de 1160 mm .

A ce propos, notons que les écarts entre les valeurs de l'ETP calculées et les valeurs observées au moyen de cuves lysimétriques de $2\text{m} \times 2\text{m}$ ne dépassant 5% que dans 2 cas sur 10 environs dans la région de Lubumbashi (BULTOT, 19970); et au regard de la superficie du bassin hydrographique principal, on peut en déduire que le potentiel hydrique moyen annuel est de l'ordre de $1.034.10^5 \text{ m}^3$ d'eau.

En 1998, par exemple, la Régideso a livré $24.032.443 \text{ m}^3$ alors que la population se chiffrait à plus de 900 mille habitants.

En d'autres termes, la précarité en eau potable est tout simplement importante à Lubumbashi. Toutefois, tout comme c'est le cas à Kinshasa, ici aussi, il y a lieu de rectifier la situation.

* La situation à KANANGA

Kananga reçoit en moyenne 1600 ± 120 mm d'eau par an, tandis que l'ETP correspondante s'élève à 1100 mm.

Le bassin de la Tshibashi, le principal système de drainage de l'entité, représente près de 180 km^2 ; ce qui, au regard des renseignements ci-dessus, donne donc environ 90.10^6 m^3 d'eau en terme de potentiel hydrique annuel.

La Régideso, bien que disposant d'une usine capable de livrer jusqu'à 9.000.000 m^3/an , n'a pu servir que 296.023 m^3 en 1999 notamment, et ce à seulement 4.502 abonnés pour une population de 600.000 habitants qui vivent dans la ville.

Au tant que l'on peut donc s'en rendre compte, la situation est tout simplement tragique, et pourtant, des solutions vraiment pas onéreuses sont ici aussi nombreuses.

La ville de Mbuji-May, située à seulement 120 Km de Kananga, offre le même spectacle. Et, aussi paradoxal que cela puisse paraître, la rivière Katende coulant presque à mi-chemin de ces deux villes, comporte des solutions efficaces susceptibles de parer totalement à la fois tant à la crise énergétique que celle hydrique pour l'ensemble des habitants de ces deux villes.

En résumé, il apparaît, au terme de la description sommaire du potentiel hydrique des bassins de l'ensemble des villes cibles, qu'il est clair et net que la vulnérabilité en eau potable n'est pas forcément tributaire à la ressource en elle-même.

En effet, le paradoxe pourrait se résumer ainsi : d'un côté, on a beaucoup d'eau potentiellement par rapport au besoin des populations, - et ce même en respectant les normes internationales en la matière -; et de l'autre côté, on assiste à une pénurie en eau potable - et donc une vulnérabilité - pour l'immense majorité des personnes vivant en ces villes. D'où l'épineuse question : que faire ?

D'autre part, qu'advierait-il à ces villes à cause des changements climatiques attendus et/ou déjà en cours ?

En d'autres termes, quels scénarios pourraient être envisagés en vue pallier au problème de ces villes et leurs habitants ?

De toute façon, puisqu'il ne serait pas judicieux de parler du futur sans appréhender correctement le présent, il est tout autant indiqué de visualiser l'état actuel de l'environnement des bassins urbains concernés.

6.1.2.2. Evolution hydromorphométrique des bassins urbains cibles.

* Facteurs de la dégradation des bassins hydrographiques

Les bassins versants urbains de villes cibles sont en pleine dégradation. L'ampleur de la situation va crescendo.

A y regarder de plus près, on relève fondamentalement deux facteurs à la base de cette transformation.

1⁰ Les facteurs physiques.

Il est connu que le tapis végétal du sol le protège contre l'érosion pluviale tout en lui concédant une capacité de rétention hygroscopique élevée en ce qu'il s'oppose au ruissellement.

Malheureusement, tous les principaux bassins urbains pris en compte en RDC, supportent un couvert végétal régressif, de type de rhéxistase, la forêt claire, pour la plupart de cas, ayant été remplacée par une savane anthropique à son tour de plus en plus sarclée.

A Kinshasa et Kananga plus particulièrement - et la situation est semblable à Mbuji-May - , la couche de la nappe phréatique étant constituée des roches sédimentaires granulaires, les particules sont facilement mobilisables même par des précipitations de faible intensité. Les érosions d'une ampleur cataclysmique qui se développent dans ces sites, constituent, aujourd'hui, l'objet d'une préoccupation de plus en plus stressante.

A titre indicatif, le bassin de Lukunga à Kinshasa a perdu 548.000 tonnes de sable en 1999. Dans l'ensemble de la ville, la dégradation spécifique se chiffre actuellement à plus de 0,050 T/ha/an de terres. Cette dégradation spécifique accélérée par des fortes pentes dont l'indice

global avoisine 22,0 dans le bassin Lukunga, elle s'y est traduite par un envasement de la rivière, un ensablement agressif du canal d'emmenée de captage de la Régideso, et une érosion ravinante emportant certains ouvrages d'art.

Les villes de Kananga et Mbuji-Mayi sont également confrontées au même problème d'érosion ravinante et d'envasement des rivières.

Au regard de ce qui précède, et au cas où les changements climatiques se traduiraient par une accentuation des intensités des pluies, le pire est à redouter pour l'ensemble de ces bassins, à savoir Kinshasa, Kananga et Mbuji-Mayi.

Par ailleurs, avec l'augmentation de la charge solide, le cours d'eau connaîtront des crues destructrices pour les ouvrages : ponts, usines de captages, habitats et autres installations à proximité des berges. Pareillement, le débordement des eaux de leur lit majeur se traduiront par des inondations catastrophiques dans les zones de basses terrasses et/ou dépressives.

2⁰ Les facteurs anthropiques.

Il existe essentiellement deux volets d'origine humaine conduisant à la dégradation des bassins urbains dans les villes cibles. Il y a d'une part la poussée pratiquement exponentielle de la démographie ainsi que la mégestion des déchets et des ordures ménagères.

En effet, avec un taux d'accroissement global dépassant 5% - et ce suite particulièrement à l'exode rural -, les cités urbaines s'agrandissent d'une manière désordonnée, et même anarchique. A titre illustratif, la population de Kinshasa est passée de près de 500.000 habitants en 1960 (Indépendance) à 1.200.000 en 1975; 5.000.000 en 1997 et pratiquement 8.000.000 en début du troisième millénaire de notre ère.

Dans l'entretemps, faute de moyen et de planification, la ville s'est corrolairement étalée d'une manière vertigineuse : 2.000 hectares en 1945; 4.100 hectares en 1960; 17.922 hectares en 1975; et pratiquement 1.000.000 hectares en fin de 1977.

Poussée démographique presque exponentielle et pauvreté extrême de la plus grande majorité d'entre la population, conduisent donc à une pulsation incontrôlable dans le sens d'une expansion menant droit à une occupation anarchique des sites, même des zones marginales, à de nombreux travaux inter et extra-urbains exécutés même sur des flancs abrupts des versants pour faire à tout prix pousser de la nourriture pour des millions de démunis. Voilà comment on en est arrivé à une destruction forcée de l'environnement lequel est tel que le moindre espace libre est tôt façonné en une vaste friche.

La pauvreté se répercute également sur l'environnement au travers d'une occupation anarchique pour lotir, le loyer étant devenu un véritable casse-tête. Pareillement, pour des besoins énergétiques, les arbres sont rasés et transformés en braise.

D'autre part, la pollution des rivières urbaines fondamentalement à cause des déchets peu gérés (Voire Inventaire de GES, 2000), aggrave les risques d'insalubrité. L'eau potable devient donc une denrée rare.

Et puisque la livraison par la Régideso est insignifiante, les gens sont, dans les villes, exposés aux maladies hydriques. En outre, la qualité de l'eau laisse à désirer.

Les changements climatiques s'accompagnant notamment d'une élévation de la température, se traduiront par une accélération de la vitesse de la biodégradation, transformant ainsi dangereusement les eaux de rivières en véritables égouts mouvants.

La pauvreté de la Régideso - et donc de l'Etat - ne saurait endiguer les conséquences d'une telle catastrophe écologique. Les nappes phréatiques ne pourraient être épargnées d'une contamination mortelle. Bref, la vulnérabilité ne s'en trouvera finalement qu'aggravée d'un point de vue de la qualité de l'eau destinée à la boisson.

6.1.3. Les scénarios hydriques des changements climatiques

6.1.3.1 Restitution générale du bassin congolais

Les scénarios des changements climatiques susceptibles de marquer le comportement hydrique de la région de l'Afrique Centrale se dérouleront fondamentalement dans le bassin Congolais, et dont les deux tiers de la surface totale se trouvent dans l'hémisphère sud.

Cette localisation à cheval par rapport à l'équateur, confère à ce bassin, une amplitude du régime annuel réduite de l'écoulement lequel varie ainsi à peine du simple au double entre le mois d'août où il est le plus faible (22mm) et le mois de décembre où il est le plus élevé (40mm). Les études basées sur des observations limnimétriques de 1903 à 1983 inclus, ont abouti à la conclusion que l'écoulement ne représente qu'à peine 20 à 25% seulement de la lame d'eau précipitée sur ce bassin (BULTOT & DUPRIEZ, 1987).

Par ailleurs, ces auteurs recourant à l'ajustement des valeurs maximales annuelles du débit journalier du fleuve Congo par la loi doublement exponentielle de Gumbel suivante



, ont vérifié les résultats obtenus moyennant les tests d'adéquation utilisés, le test χ^2 , le test de Kolmogorov - Smirnov et le test sur les valeurs extrêmes.

Cette démarche a abouti à une conclusion significativement satisfaisante. Le tableau..... donne les modules maximum estimés pour les diverses périodes de retour.

Tableau..... Débit maximum Annuel estimé pour diverses périodes de retour

Période de retour (années)	Maximum Annuel ($\times 10^3$ m/s)	Intervalle de confiance
		$\alpha = 0,095$
5	64	61 - 66
10	69	65 - 72
20	73	69 - 77
25	75	71 - 79
50	79	74 - 84
100	84	78 - 89
200	88	82 - 94

Source : BULTOT & DUPRIEZ, 1987

Du tableau ci-dessus, il ressort notamment que le débit journalier dépassé une fois en moyenne en 10 ans, c'est-à-dire, le débit décennale est de $69.10^3 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$, celui en 50 ans, de $79.10^3 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$; le centenaire de $84.10^3 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$.

Ces valeurs extrêmes pourraient être gravement relevées en cas d'une augmentation significative des précipitations sur l'ensemble du bassin à cause des changements climatiques. Or, c'est apparemment ce que laisserait présager le scénario du MAGICC-SCENGEN en tablant sur le GCM Had CM₂/ IS92a.

Pareillement, les autres statistiques d'usage ordinaire, présentent, en ce qui concerne les petits bassins urbains cibles, des situations qu'il n'est toujours pas facile d'entrevoir. Toutefois, on pourrait valablement les appréhender ne-fut-ce-que de la manière suivante.

6.2. Etude de vulnérabilité du secteur agriculture

6.2.1 Introduction.

6.2.1.1 Problématique.

Les différents modèles climatologiques récents montrent que l'élévation de la température moyenne mondiale et, de précipitation par endroit, est due à l'accroissement atmosphérique des concentrations des gaz carboniques (CO₂) et d'autres gaz à effet de serre dont les principaux sont, le méthane (CH₄), l'oxyde nitreux (NO₂) et les chlorofluorocarbones (CFC-11 et CFC-12)

A l'horizon d'étude (2050 et 2100), l'élévation de température serait de 1,5 à 4,5 degrés centigrades, tandis que les augmentations des précipitations atteindraient 7 à 11 % des valeurs actuelles.

Les causes de l'accroissement des différents Gaz à effet de serre en général et en République Démocratique du Congo en particulier ont été épinglées dans le document relatif aux inventaires des GES.

La production agricole et alimentaire mondiale n'augmente que très faiblement et les pays en développement comme la République Démocratique du Congo sont devenus des importateurs des céréales ; le déséquilibre a donc été induit dans leur système de production agricole.

Outre le Changement Climatique, l'augmentation démographique contribue à accroître la pression sur les terres, ce qui conduit à la déforestation et à la dégradation des sols ; cette dernière affecte directement l'agriculture et la foresterie en diminuant les rendements.

6.2.1.2. Changement Climatique et Agriculture.

L'agriculture est parmi les principaux secteurs économiques, le plus vulnérable à la dégradation de l'environnement tout simplement, parce qu'elle dépend directement des systèmes et des ressources naturelles, dont le climat.

Elle est fortement tributaire des conditions climatiques ; car, les végétaux en particulier sont directement dépendants de la variation générale de ces dernières.

En effet l'augmentation de la température, des précipitations et de gaz carbonique n'est en général pas préjudiciable à la production végétale sensu stricto, c'est à dire à l'amélioration de la croissance végétale. Car, plus il y a de l'eau et qu'il fait chaud dans une certaine limite, la croissance de tout végétal indistinctement sera plus grande, aussi bien les plantes de cultures que les mauvaises herbes.

Ainsi, les effets du Changement Climatique ne vont pas affecter directement la productivité intrinsèque du végétal, mais sa productivité générale en terme de rendement global. Et, les impacts du Changement climatique sont à craindre à cause de l'environnement beaucoup plus agressif dans lequel les végétaux auront à croître : prolifération des mauvaises herbes, des insectes nuisibles, sols régulièrement inondés, sols en dégradation rapide suite à l'insolation plus intense détruisant l'humus, etc.

A l'horizon d'étude les précipitations annuelles seraient 7 à 11% supérieures aux valeurs actuelles ; il s'en suivra d'une part, d'abondante précipitation avec le lessivage et la dégradation des sols par l'érosion et des inondations, et d'autre part, une augmentation du taux d'évaporation suite à l'augmentation de température de l'ordre de 1.5 à 4.5°C.

La dégradation environnementale avec les contraintes agronomiques qu'elle entraîne, freine la croissance de la production alimentaire. Et, en ce début du 21^e siècle, le plus grand déficit de l'agriculture et de la production alimentaire est d'atteindre simultanément deux objectifs : - la

durabilité en passant par la conservation des sols et de l'eau et, - l'augmentation de la production pour satisfaire la population en perpétuelle croissance.

L'agriculture doit, à l'horizon 2050 et 2100, relever le déficit relatif à la satisfaction d'une population sans cesse croissante en denrées alimentaires et autres produits agricoles. Il faudra principalement augmenter la production agricole sur des terres déjà exploitées en évitant d'empiéter encore sur les terres qui ne sont que marginalement aptes à la culture ou sur les terres forestières.

6.2.1.3. Définitions des objectifs de l'évaluation des impacts.

L'objectif essentiel du développement agricole durable est d'assurer un accroissement soutenu de la production alimentaire et d'améliorer la sécurité alimentaire pour une population toujours en perpétuelle croissance.

Ainsi, la création des conditions adéquates à un développement agricole durable s'avère indispensable, et elle passe par des ajustements majeurs dans la politique agricole, environnementale et macro-économique au niveau national.

La priorité est accordée au maintien et à l'amélioration de la capacité des terres agricoles à fort potentiel de subvenir aux besoins d'une population croissante. Cependant, pour maintenir des ratios terre/homme viables, il sera également nécessaire de conserver et de restaurer les ressources naturelles des terres à faible potentiel agricole.

A l'horizon de l'étude, les terres actuellement sous cultures ne pourront subvenir aux besoins d'une population beaucoup plus nombreuse que si des programmes à mettre en place visent la conservation et la restauration des sols arables pour une production agricole durable. Ces programmes viseront surtout la promotion des systèmes des cultures qui permettent non seulement d'accroître les rendements par hectare mais aussi d'atteindre et de maintenir une couverture végétale grâce à des techniques agronomiques et forestières appropriées. Une telle approche permet l'amélioration des terres par l'accroissement de leur fertilité et de leur teneur en matière organique. Ainsi, à mesure que la fertilité des sols se restaure et s'améliore, sa productivité augmente.

6.2.1.4. Impacts les plus importants pour le Secteur Agriculture.

Les écosystèmes terrestres seront à coup sûr perturbés par une modification de l'atmosphère. Par ailleurs, la croissance des organismes vivants, les végétaux et les animaux, dépend directement du climat, puisque la vie réagit à la chaleur, à l'eau et à la lumière. D'une façon générale, une augmentation de la température de 10°C double la vitesse des réactions biologiques : c'est la loi de Q_{10} , apparenté à la loi de Van't Hoff-Arrhénius. Ainsi, chaque fois que la moyenne de la température de l'air subit une certaine hausse, pourvu qu'il n'y ait pas l'intervention des facteurs limitants, la biomasse subirait également une augmentation proportionnelle.

Par ailleurs, bien que l'élévation de la température s'accompagne avec celle des précipitations, ces dernières deviennent plus violentes et plus rapprochées. Elles se raccourcissent, entraînant le stress végétal qui affecterait les cultures pérennes, base de l'Agroforesterie

Mais, l'impact le plus important dû aux changements climatiques, relatif au secteur de la production agricole et alimentaire en République Démocratique du Congo, c'est sans nulle doute : *la dégradation des terres*. C'est à dire, la perte partielle ou totale de la productivité quantitative ou qualitative, ou les deux, résultant des phénomènes tels que l'érosion des sols, la perte de fertilité des sols, la détérioration de la structure des sols, le déboisement, les méthodes culturales inadéquates et les cultures sur des terres marginales.

6.1.1.5. Définition des études à entreprendre.

En 1985, la mission de l'USAID au «Zaïre» soulignait que les richesses naturelles de la République Démocratique de Congo pourraient en faire le grenier de l'Afrique. Cependant, comme beaucoup des pays en développement, la R.D.C. est confrontée à des nombreux problèmes qui entravent le développement de son agriculture. Mais à longue échéance, le problème le plus grave est peut-être celui de la dégradation des sols qui a comme corollaire la diminution de la production agricole, alors que la population ne cesse de croître.

Les projets à court terme ne permettent pas la régénération ou la conservation de ces sols ; il faut des programmes de longues durées qui s'appuient sur les politiques rationnelles d'utilisation des sols et des stratégies de leur mise en valeur.

Il est ainsi possible de prévenir la dégradation des sols arables et même d'y remédier. La fertilité des sols peut être améliorée et leur productivité restaurée.

En République Démocratique du Congo, parmi les techniques culturales qui permettent d'accroître les rendements tout en prévenant la dégradation des terres arables figure l'*agroforesterie* ou les cultures en couloir.

En outre, eu égard au potentiel énergétique dont regorge la R.D.C. et, la sous utilisation de l'énergie électrique produite actuellement, la production et l'utilisation accrue des engrais organiques, ainsi que *l'installation des petites usines d'engrais minéraux* permettra d'atteindre les objectifs visant une production accrue et ceux de maintien d'une productivité durable par hectare.

Aussi, *l'utilisation des semences améliorées* constitue une des pistes pour l'augmentation de la production par hectare.

Ainsi, les trois types de projets ci-dessus présentés constituent l'un des scénarios les mieux adaptés aux conditions environnementales et politiques agricoles actuelles et futures de la République Démocratique du Congo. Leur mise en exécution constitue un gage pour les générations présentes et une assurance pour les générations futures.

6.2.2. Présentation du secteur agriculture en R.D.C.

6.2.2.1. Caractéristiques générales

Compte tenu de l'immensité de sa superficie, la République Démocratique du Congo possède d'énormes spécificités climatiques, pédologiques, végétales, ethniques et autres ; elle peut être subdivisée en huit (8) régions naturelles regroupant plus ou moins les mêmes caractéristiques (carte n°1).

La cuvette centrale congolaise est entièrement couverte par une forêt dense et humide (forêt ombrophile et sempervirente). Les précipitations abondantes ainsi que les sols bien développés favorisent une bonne croissance des cultures pérennes bénéficiant de la forte teneur en matière organique.

La forêt qui couvre toute la région de la cuvette centrale y rend tout accès difficile ; ainsi, son exploitation se limite encore aux zones périphériques des grands cours d'eau. La cuvette

centrale congolaise couvre cinq régions administratives (Equateur, Maniema, Kasai (nord) Mayindombe, Province orientale) sur une superficie de 1.000.000 Km².

La région du Bas-Congo est couverte des sols moyennement et même très fertiles qui permettent la croissance des cultures vivrières et pérennes. Les irrégularités de la saison des pluies constituent une contrainte majeure pour les cultures annuelles, alors que la forte poussée démographique entraîne déjà la rareté des terres et détruit l'environnement, notamment la forêt de Mayumbe. Cette région s'étend sur 53.947 Km².

La région de Kwango-Kwilu, couverte par des graminées diverses, est occupée en grande partie par des sols sableux très pauvres s'étendant jusqu'au plateau des Bateke dans la région administrative de Kinshasa. Cependant, dans le Kwilu, il y a des sols de bonne qualité, contenant de teneurs élevées en matière organique. Les savanes s'y prête mieux à l'élevage.

La région des plateaux du Kasai occupe une zone forestière ombrophile et tropophile, les sols y sont riches en humus. Les cultures pérennes réussissent mieux dans la première zone et les cultures vivrières dans la seconde. Les zones de savanes possèdent des sols pauvres.

La pression démographique sur des terres en majorité pauvres entraîne des érosions. Les possibilités de récupération des superficies non-négligeables par la restauration de leur fertilité par des systèmes culturaux ont déjà été expérimentées et confirmée par des recherches antérieures.

La région du Nord du Maniema occupant une forêt ombrophile et le Sud une zone de forêt trophile plus ou moins savanisée possèdent des bonnes terres agricoles pour les principales spéculations végétales tropicales, surtout le riz.

Les plateaux de la Province orientale couverte par la forêt équatoriale et la savane soudano-zambezienne possèdent de bonnes terres pour diverses cultures et pour l'élevage.

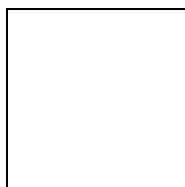
Le Kivu montagneux, avec son climat doux et son sol dérivé des roches volcaniques est la région la plus fertile du pays, se prêtant aussi bien aux cultures tropicales que tempérées. L'élevage s'y est bien développé. La pression démographique est cependant très élevée, conduisant déjà à des érosions des terres les moins fertiles.

Couverte de savanes boisées avec des sols moyennement fertile, la région du Katanga en général bénéficie d'un climat subéquatorial. Le développement de l'élevage vers le nord s'y prête le mieux.

Des potentialités liées aux conditions biophysiques inaltérables, on ne peut mentionner ici que quelques éléments : la répartition du pays de part et d'autre de l'Equateur garantit un équilibre stable (une stabilité hygrométrique) résultant d'un réseau hydrographique très dense, une diversité climatique permettant une production agricole tropicale aussi bien que celle des régions tempérées ; l'existence d'une forêt équatoriale qui occupe plus ou moins la moitié de la superficie du pays et qui est encore sous exploitée.

6.2.2.2. Potentiels et contraintes

La RDC dispose d'un énorme potentiel agricole de 80 millions d'hectares arables dont 5 millions seulement sont mis en valeur. Ce potentiel de production agricole permet de produire des quantités de loin supérieures aux besoins du pays. La population en pleine croissance entraîne non seulement l'augmentation de la demande en produits alimentaires, mais oblige également les cultivateurs à exercer une pression de plus en plus forte sur la forêt par l'accroissement continu des superficies emblavées pour les cultures vivrières, tel que repris à la figure 1.



Le secteur de la production agricole est presque exclusivement dominé par des petits exploitants. En effet, la production agricole vivrière est l'apanage de ces petits cultivateurs qui représentent environ 70% de la population nationale ; ces derniers pratiquent encore des systèmes de production traditionnelle (culture sur brûlis) et, la moyenne d'exploitation dépasse rarement 1 hectare.

La dégradation de l'environnement est consécutive aux besoins de l'espace pour nourrir une population de plus en plus importante, ainsi qu'aux pratiques culturelles et pastorales désuètes conduisant particulièrement à la destruction des forêts de l'Est, les galeries forestières, les régions de savanes et les zones boisées ceinturant les agglomérations urbaines.

Les causes de la dégradation au niveau du potentiel biophysique et ressources naturelles sont entre autres les suivantes :

- La surexploitation des superficies emblavées qui entraîne l'appauvrissement des sols (cas du Kivu montagneux et des périphéries de toutes les agglomérations, petites et grandes) ;
- La dégénérescence du matériel végétal et animal suite à la dégradation de la recherche agronomique ; l'Institut National pour Etudes et Recherches Agronomiques (INERA) n'est plus actuellement à mesure de répondre à sa mission.
- L'utilisation des techniques culturales archaïques et la vulgarisation timide des matériels végétal et animal améliorés. En effet, la houe demeure l'outil de base pour tous les travaux cultureux et, l'incinération des débris végétaux est le moyen le plus utilisé pour se débarrasser de tous les déchets de récolte et autres.
- La très faible utilisation et/ou l'utilisation quasiment nulle des intrants agricoles ne permettant l'amélioration de la productivité telle que les engrais minéraux, les pesticides, les labours mécaniques.
- La surexploitation du couvert végétal à des fins énergétiques autour des toutes les agglomérations.

La production agricole en RDC est axée sur les cultures vivrières, l'élevage et la pêche qui constituent les branches importantes de l'économie congolaise. Ces dernières sont pratiquées par le secteur traditionnel, non seulement pour l'autoconsommation, mais aussi pour dégager un surplus à écouler dans les centres urbains. Cependant, la production ainsi que l'offre progresse lentement alors que la demande s'accroît à un rythme accéléré. Il en résulte une diminution des excédents et une augmentation des déficits.

Le *Tableau 1* donne le bilan de la production vivrière en 1995. Le manioc, la banane plantain, l'arachide, ainsi que les légumes ont satisfait à la demande, bien qu'on observe cependant une diminution accélérée des excédents et une augmentation de déficits, alors que la ration alimentaire actuelle est déjà inférieure à la ration alimentaire minimale de 2300 calories par personne et par jour préconisée par la FAO.

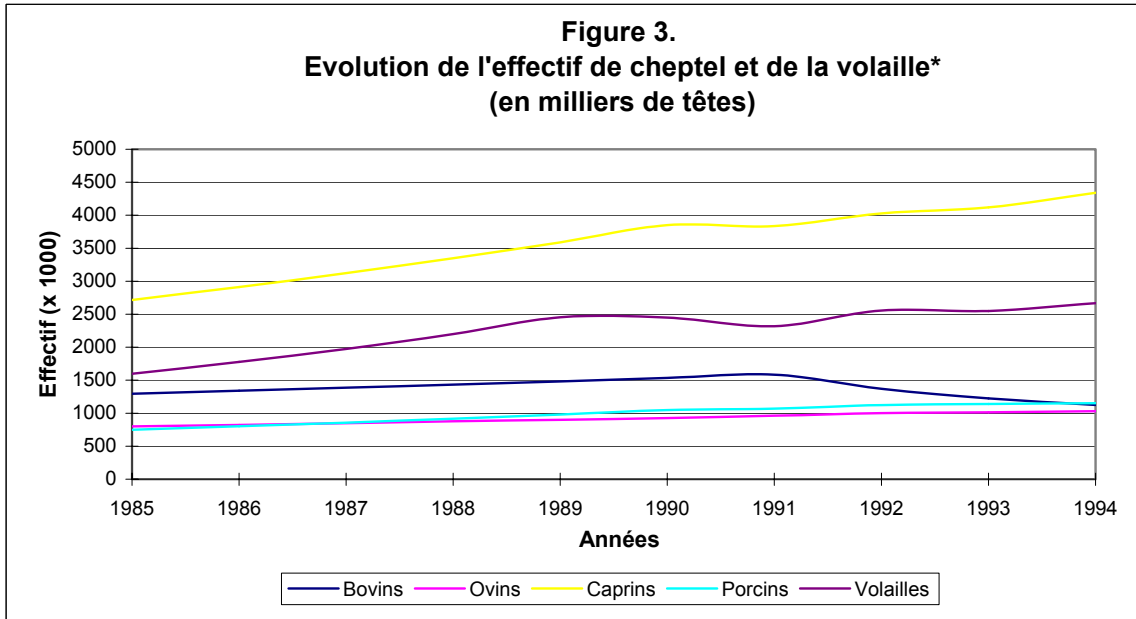
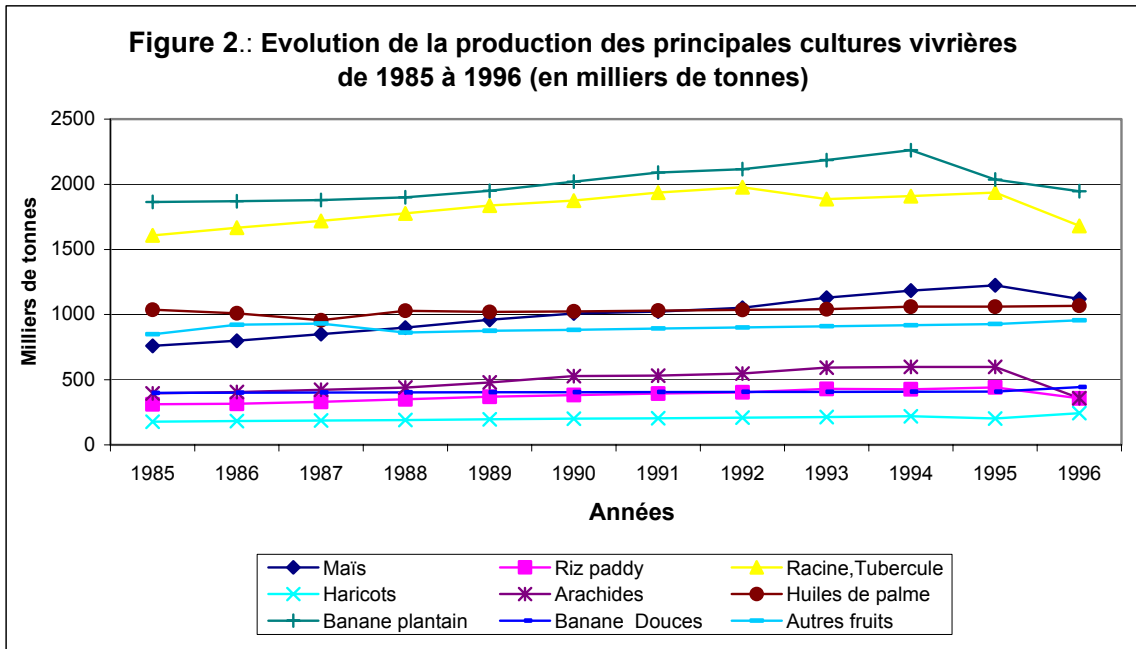
Tableau 1 : PRODUCTION DE PRINCIPALES CULTURES VIVRIERES EN 1995					
<i>(Bilan de l'offre et de la demande)</i>					
Produit		% des quantités (en poids)		Classement	
		Offre	Demande	Offre	Demande
1.	Manioc	71,66	65,63	1	1
2.	Banane plantain	8,48	7,24	2	2
3.	Autres fruits	5,16	6,72	3	3
4.	Maïs	4,44	5,57	4	4
5.	Arachide	2,24	0,75	5	11
6.	Légumes	2,05	2,00	6	6
7.	Riz paddy	1,60	2,47	7	7
8.	Patate douce	1,53	2,08	8	8
9.	Igname	1,10	1,44	9	9
10.	Haricot	0,82	0,99	10	10
11.	Huile de palme	0,50	3,01	11	5
12.	Pomme de terre	0,43	0,58	12	12
13.	Blé	0,03	0,55	13	13

Tenant compte de cette ration alimentaire minimale de 2300 calories par personne et par jour, seuls le manioc, la banane et l'arachide resteraient encore quelque peu excédentaires tandis que tous les autres produits seraient déficitaires.

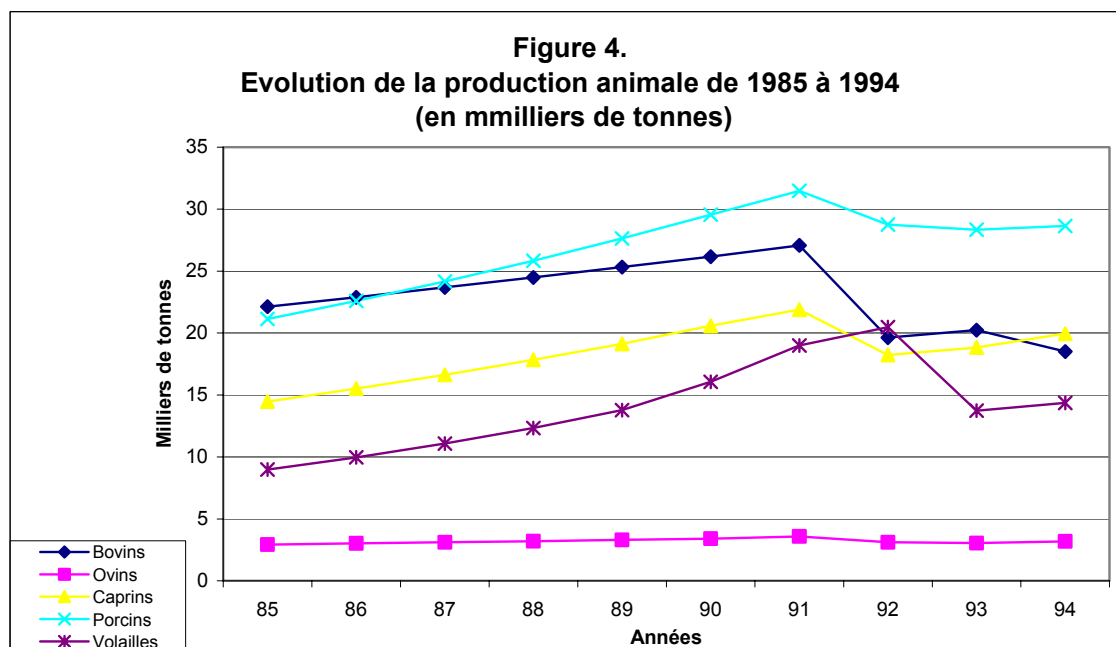
Ainsi, la situation alimentaire de la RDC deviendrait dramatique dans le cas où le changement climatique affecterait négativement les principaux produits agricoles. Car, la situation alimentaire du pays montre déjà une certaine précarité : les rendements des principales cultures vivrières, repris dans le *tableau 2*, sont de loin inférieurs à ceux obtenus dans des meilleures conditions, ils ne cessent de décroître d'année en année ; entraînant ainsi une baisse continue de la production agricole.

Tableau 2 : Rendement des principaux produits agricoles (tonnes /ha)

Produits \ Année	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Maïs	0,8	0,8	0,85	0,81	0,81	0,82	0,81	0,81	0,83	0,83	0,8
Manioc	8,05	8,05	8,06	8,06	8,07	8,07	8	8	7,81	7,73	8,14
Riz	0,8	0,8	0,8	0,8	0,81	0,81	0,8	0,73	0,72	0,73	0,74
Arachide	0,72	0,75	0,8	0,82	0,82	0,83	0,8	0,8	0,79	0,79	0,74
Haricot	0,58	0,59	0,58	0,59	0,6	0,59	0,6	0,6	0,6	0,59	0,56
Patate douce	5	5	5	4,76	4,77	4,77	5	5	4,95	4,95	4,46
Banane plantain	5	4,88	4,89	4,8	4,87	4,87	4,88	4,87	4,77	4,77	4,8
Banane douce	4	3,98	3,98	3,82	3,82	3,82	3,82	3,82	3,49	3,49	3,7



* Les données de la volaille consignées sur le graphique sont à multiplier par 10



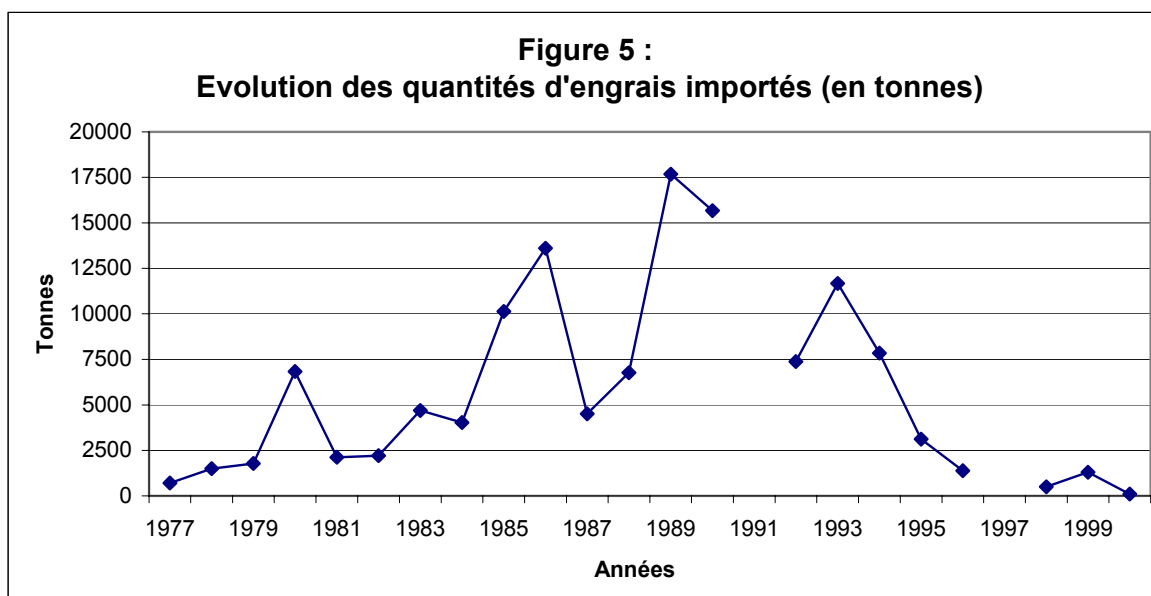
En matières de semences améliorées, la RDC ne produit actuellement que 1000 tonnes, alors que les besoins du pays sont estimés à 25.000 tonnes par an pour un taux de renouvellement de 20% tous les cinq ans. Mais, en RDC, la filière semence est caractérisée par l'insuffisance du matériel végétal amélioré ; il en est de même du matériel animal.

Parmi les raisons expliquant l'utilisation limitée des semences améliorées, les principales sont celles reprises ci-après.

- La production est restée longtemps localisée et insuffisante ;
- La commercialisation et la distribution limitée ;
- L'importation des semences tout venant dont la qualité n'est souvent pas garantie ;
- Le manque de stocks de sécurité en semences ;
- L'inefficacité et l'insuffisance de l'encadrement technique.

Les engrais minéraux demeurent un des facteurs incontournables pour l'intensification des cultures ; ils permettent une amélioration de la productivité des sols. Ainsi, combinés avec d'autres facteurs de production tels que les techniques culturales, les semences améliorées, les matières organiques, les pesticides, ils favorisent non seulement l'augmentation de la production agricole et de la productivité d'un sol, mais aussi la durabilité de la production sur un sol donné.

Ne disposant pas d'unité d'engrais minéraux, la R.D.C. importe tous les intrants pour ses besoins internes qui malheureusement sont loin d'être couverts, au regard de l'importance de la demande. La figure 5 reprend les importations des engrais en RDC de 1977 à 2000. Il apparaît nettement que non seulement les importations sont irrégulières, mais en plus elles sont très faibles. La moyenne annuelle de la période considérée est d'environ 5000 tonnes, ce qui est de loin inférieur aux 25.000 tonnes requises pour l'ensemble du pays. Pour certaines années, il n'y a eu aucune information sur les importations et l'utilisation.



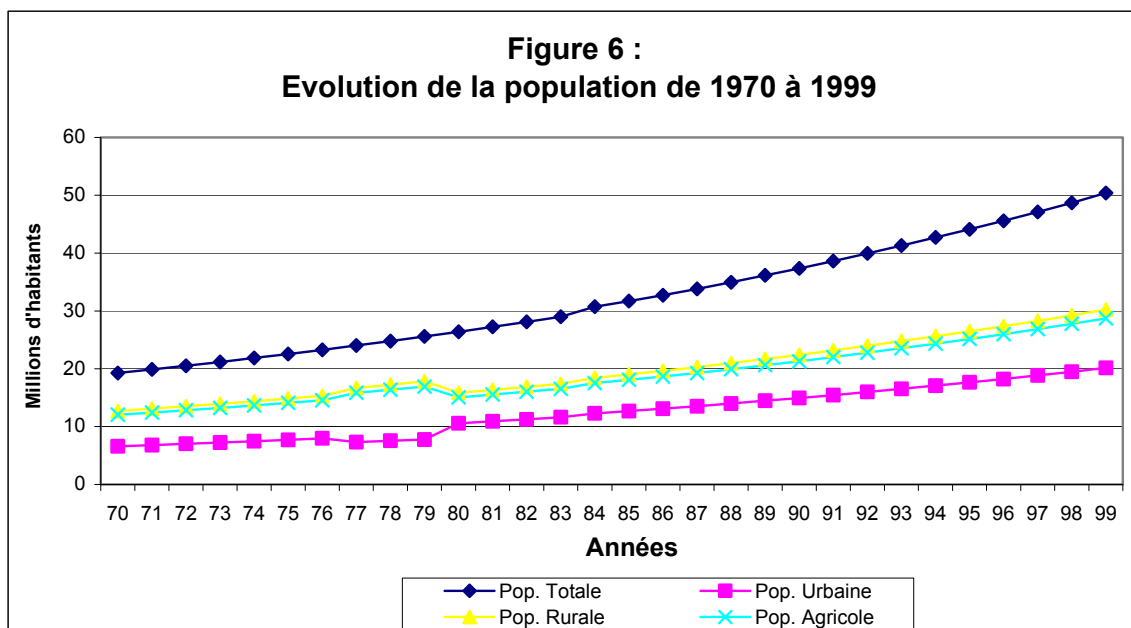
Le but des études de Vulnérabilités et Adaptation dans le Secteur Agriculture, c'est d'assurer la sécurité alimentaire à toutes les couches sociales de la population congolaise à l'horizon d'étude d'une part, et l'augmentation de la productivité du secteur agricole par la restauration et le maintien de la fertilité des sols d'autre part.

En République Démocratique du Congo, la production ainsi que l'offre des produits agricoles progresse lentement au taux annuel de 2 %, alors que la demande s'accroît à un rythme accéléré ; la population quant à elle, augmente annuellement de 3,3 % (figure 6)

La population urbaine représentant 40% de la population totale, tandis que la population agricole représente plus ou moins 5% de la population rurale. Par ailleurs, il y a la population urbaine agricole qui n'est pas comptée comme étant agricole. A l'an 2050, la population congolaise atteindra dont se trouveront dans les grandes agglomérations tandis

que seront dans les milieux ruraux où l'effectif des exploitants agricoles atteindra

Le déficit alimentaire qui est partiellement comblé par des importations des produits de premières nécessités qui tend à s'aggraver à l'heure actuelle sera plus accentué à l'horizon d'étude si la productivité des sols n'est pas augmentée. Les objectifs quantifiés de production, de productivité et de durabilité visent la diminution de l'écart de 1,3% existant entre la production qui n'augmente qu'au rythme de 2% annuellement, et la population (3,3%); de combler ce déficit et de permettre un surplus qui se maintiendrait dans le temps pour assurer la durabilité de la production.



6.2.3. Types d'études

6.2.3.1. Outils biophysiques

Le sol

En RDC, les techniques de préparation et d'utilisation du sol diffèrent selon qu'on est en savane ou en forêt. Mais dans les deux milieux, il y a lieu de noter l'utilisation du feu (culture sur brûlis). Ce dernier permet aux cultivateurs de débarrasser le terrain des branches, troncs et autres matériaux qui jonchent le sol, gênant le labour et d'autres travaux. Cette pratique contribue à l'altération physique et chimique du sol, principalement de la couche superficielle. En effet, un sol brûlé devient plus pauvre à cause de la destruction de la microfaune et microflore édaphique des couches superficielles, responsables de la décomposition de la

matière organique, d'une part, et surtout de la matière végétale transformée en cendre, d'autre part. Il y a ainsi une perte de la matière organique qui est la source principale d'éléments fertilisants pour les sols de la RDC.

En savane, c'est le labour qui est généralement employé, il permet d'extirper les rhizomes des graminées. Et, suivant le relief, ce labour se fait à plat, en billons ou en buttes. Cependant, bien que la vulgarisation conseille le labour suivant les courbes de niveau sur les terrains en pente, on observe plutôt dans plusieurs contrées de la RDC le labour dans le sens de la pente ; ce qui accélère la dégradation des terres et occasionne des érosions.

En forêt, compte tenu du réseau très dense des racines superficielles, le labour est limité et localisé aux endroits de plantation : poquets, trous de plantation, buttes.

En RDC, l'assolement et la rotation des cultures sont pratiqués ; mais, la succession judicieuse des cultures fait défaut. L'association des cultures est une pratique très répandue ; elle permet d'éviter les aléas dus à des mauvaises récoltes pour une culture donnée, bien que les semences soient souvent non sélectionnées

L'agriculture congolaise est essentiellement traditionnelle et de subsistance. Elle ne tient pas compte des pratiques culturales telles que : l'apport de la matière organique, les amendements, fumure minérale, rotation judicieuse, etc.; elle se contente de la productivité naturelle du sol et, la jachère est la pratique la plus répandue pour la restauration de la fertilité du sol. Elle est cependant devenue de très courte durée, 2 à 5 ans, ne permettant plus au sol de recouvrer sa fertilité initiale. La baisse de la productivité oblige le paysan à se déplacer pour rechercher des meilleurs sols, d'où l'ouverture de nouvelles terres forestières de préférence.

Le matériel végétal et animal

Outre l'utilisation d'un sol de bonne fertilité, et l'utilisation des techniques culturales et d'élevage performantes, l'amélioration et le maintien de la productivité agricole exigent aussi une quantité suffisante de matériel végétal et animal amélioré à haut rendement. Ces deux préalables permettent l'expression optimale du potentiel génétique de ce matériel végétal et animal.

Par ailleurs, les pertes occasionnées lors de la récolte et de la conservation des produits sont considérables. Elles sont dues d'une part à l'humidité très élevée des produits récoltés, et d'autre part aux attaques des insectes. Il en résulte une perte du pouvoir germinatif pour les

semences. Ces pertes risquent d'être plus élevées si le climat changeant entraîne une augmentation de l'humidité et de la température qui sont des conditions de prédilection pour la prolifération des insectes et les différentes maladies

6.2.3.2. Outils économiques

Le milieu rural congolais regorge des potentialités indéniables dans tous les domaines. Une fois exploitée, et surtout avec la participation des populations rurales, ces potentialités sont des atouts majeurs vers l'amélioration des conditions de vie dans ces milieux. Ainsi, il faut penser à la réorganisation minimale des milieux ruraux, à son développement; cela suppose une intégration planifiée qui part de l'organisation de ce monde rural à la mise en place des actions prioritaires en passant par l'identification des problèmes de chaque milieu. Car, le milieu rural dans son ensemble est caractérisé par une détérioration très poussée de ses infrastructures de base, aussi bien économiques que socioculturelles.

L'insuffisance du réseau de transports et de communications, et de l'entretien régulier de celui existant constitue un obstacle majeur à la commercialisation des produits et des intrants agricoles. La difficulté d'évacuer les produits freine considérablement l'augmentation de la production. En raison du coût élevé des transports, les prix à la production sont plus bas et à la consommation plus élevés. Cette situation démotive les producteurs qui, ne trouvant plus leur compte dans les efforts fournis abandonnent certaines cultures et/ou diminuent les emblavures pour ne cultiver plus que pour l'autoconsommation que pour le commerce.

L'inexistence de crédit, non seulement pour le secteur agricole en général, mais plus particulièrement dans les milieux ruraux handicape le développement agricole.

La RDC comptait dans chaque province un nombre important de projets tant publics que privés ayant pour rôle d'aider techniquement les paysans à accroître leur production et à améliorer leurs conditions sociales. Actuellement ces projets n'existent plus; ils ont été liquidés et leur participation aliénée soit cédée aux groupes de relève, soit à des nouveaux projets.

6.2.3.4. Estimation des impacts

Comme il l'a été mentionné plus haut, avec le changement climatique, le maintien et l'amélioration de la fertilité du sol en particulier et la production agricole en général passeront nécessairement par l'usage intensif des intrants agricoles tels que : les engrais minéraux, les pesticides et la mécanisation agricole.

Cependant l'impact de l'usage intensif de ces intrants sur l'environnement est à ce jour bien connu suite aux expériences vécues sous d'autres cieux, à l'occurrence les pays industrialisés.

En effet, les engrais minéraux, fumure organique, les pesticides et les pratiques agricoles sont les agents les plus incriminés dans la pollution d'origine agricole.

Au regard des caractéristiques actuelles du Secteur Agriculture en RDC, l'estimation des impacts dus aux changements climatiques dont le plus important est : la dégradation des sols, peut-être faite en considération des principaux paramètres ci-après :

- La santé et la sécurité alimentaire ;
- La biodiversité ;
- L'eau, le sol et l'air ;
- Les conditions socio-économiques.

Ces paramètres sont examinés aussi bien par des analyses qualitatives que quantitatives.

* Analyses qualitatives

- Considérations générales

a) Santé et sécurité alimentaire

L'insécurité alimentaire constitue le puissant ressort qui relance sans cesse le cercle vicieux de la misère humaine en générale et congolaise en particulier. Aucun progrès économique n'est envisageable si la population a du mal à se nourrir.

b) *Biodiversité*

La faune et la flore sauvage aussi que certains organismes vivants seront difficilement conservés avec le changement du climat. En effet, des habitudes alimentaires des populations, la consommation de certaines espèces animales et végétales jadis négligées ou peu consommées le sera de façon plus intense, ce qui accentuera leur disparition rapide parce que non étudiées ou non domestiquées. Ainsi par exemple, la consommation de plus en plus accrue de *Gnetum africanum* (connu sous le nom de Nfumbwa) dans presque toutes les grandes agglomérations du pays a entraîné à l'heure actuelle sa disparition dans la province du Bas-Congo.

c) *Impacts sur la population rurale et agricole*

D'une manière générale, la population congolaise croît à un rythme annuel de 3 à 3,3%. Cependant, la population rurale et agricole ne cesse de diminuer au profit de la population urbaine qui fait qu'augmenter, provoquant ainsi la fonction d'agriculteur en ville. Les campagnes se vident de leurs mains d'œuvres les plus robustes, entraînant un ralentissement du développement de secteur agricole.

D'ici l'an 2100, si aucune précaution n'est prise, le secteur agricole, surtout en ce qui concerne sa productivité, risque d'être complètement bloqué suite aux effets des mouvements migratoires d'une part, et par les effets néfastes dus aux changements climatiques. L'exode rural représente x% de l'augmentation de la population urbaine. Il est dès lors impérieux que les précautions soient prises dès maintenant; elles concerneront les points ci-après.

- La modernisation des campagnes afin de contenir sa population;
- L'amélioration des termes d'échange entre les villes et la campagne;
- La vulgarisation et l'encouragement par des subventions, pour l'utilisation des engrais, des semences améliorées et des pesticides;
- La subvention pour la mécanisation agricole dans les milieux ruraux.

L'agriculture a toujours été la caractéristique principale des milieux ruraux congolais. Mais actuellement, les contraintes économiques, politiques, culturelles et démographiques sont entrain de forcer le transfert de cette caractéristique vers les milieux urbains. Il s'avère nécessaire de prévoir des espaces pour la pratique de l'agriculture dans ces milieux, afin de réduire le déficit alimentaire actuel, et de palier à celui qui s'annonce déjà dangereux pour les populations à venir. La réussite dépendra d'une politique urbanistique qui tient compte de la pression démographique, de l'occupation et de la dégradation des sols, des érosions et des inondations.

- Les engrais minéraux

Les problèmes les plus en vue engendrés par les engrais minéraux sont liés à la surfertilisation et ses impacts sont ressentis sur toutes les composantes de l'environnement : l'utilisation des engrais azotés.

a). Impacts sur les sols

Sur le milieu terrestre, la surfertilisation engendre des teneurs excessives en phosphore et potassium, l'acidification du sol et la pollution du sol par les métaux lourds (Pb, Cr et Cd). Cette application massive d'engrais a pour effet résiduel que les quantités non prélevées par les plantes sont soit libérées dans le sol et migrent vers les nappes phréatiques, contaminant du coup les sources en eau ; celles qui restent stockées dans le sol sont absorbées par les cultures, d'où la contamination de la chaîne alimentaire.

b). *Impacts sur l'eau*

Deux propriétés de l'eau la rendent vulnérable à la contamination : sa capacité de solubilisation (solvant) et celle de transport des matières dissoutes ou en suspension. Ainsi tous les produits hydrophiles notamment les engrais minéraux et les pesticides se chargent dans l'eau alors que ceux qui ne sont pas solubles comme le phosphore et les particules du sol restent en suspension dans l'eau.

b.1. *La contamination par l'azote et le phosphore*

Tout comme dans les écosystèmes terrestres, le N et le P ont une importance majeure dans le contrôle de la productivité végétale des écosystèmes aquatiques. En eau douce, toutefois, on considère le P comme l'élément limitant la production végétale. Des apports excessifs de P peuvent causer une croissance anormale d'algues microscopiques et macroscopiques et des plantes aquatiques. C'est le processus d'eutrophisation.

Le développement de cette biomasse végétale peut avoir des incidences sur la qualité de l'eau, en particulier au point de vue esthétique et organoleptique (goût et odeur). Ce phénomène peut aussi résulter en répercussions importantes sur la vie aquatique à cause des déficits en oxygène dissout découlant parfois de la décomposition finale de la biomasse. L'eutrophisation constitue un phénomène écologique à effet différé. Les conséquences se font souvent sentir dans le temps et dans l'espace, loin des sources de production ou d'épandage de l'azote et de phosphore.

L'azote peut également avoir une incidence sur la santé humaine et la vie aquatique en vertu de la toxicité de certains de ces composés. Ainsi, les nitrites-nitrates ($\text{NO}_3\text{-NO}_2$) peuvent causer la méthémoglobine chez les nouveau-nés quand les concentrations atteignent des valeurs élevées.

b.2. *La contamination par les métaux lourds*

Les oligo-éléments (Zn, Cu, Mo, Fe, Si, Co, Se, etc.) présents dans l'eau dans des très faibles quantités sont indispensables au développement des êtres vivants. A des concentrations élevées, ils deviennent toxiques. La plupart de ces éléments sont désignés comme "métaux lourds", bien que tous ne soient pas des métaux. S'ajoutent à cette appellation les éléments tels que le mercure (Hg), le plomb (Pb), le cadmium (Cd), le baryum (Ba), qui se comportent comme les oligo-éléments mais leur utilité pour la vie des êtres vivants n'est pas encore démontrée à ce jour. Ces métaux lourds interviennent dans le processus chimique de fabrication des engrais et pesticides et se retrouvent dans les produits finis en état de trace.

Ces métaux lourds agissent sur les êtres vivants comme poison cumulatif car ils se concentrent dans la chaîne alimentaire. A titre indicatif, signalons que le Plomb est responsable du saturnisme (atteinte neurophysiologique, troubles rénaux, cardio-vasculaires, hématopoïétiques); le mercure est responsable de l'hydragysme (attente rénale, trouble neurologique et caractériel, gencive et stomatite).

c). Impacts socio-économiques

c.1. Fertilisation azotée.

L'utilisation rationnelle des engrais azotés en agriculture a des répercussions sur la santé humaine. Les ions nitrates en tant que tel sont peu toxiques ; car, une fois absorbés, ils sont rapidement éliminés par l'organisme. Cependant, la réduction des nitrates par les bactéries de l'organisme forme les nitrites qui sont des composés cancérogènes.

Comme les jeunes plantes contiennent plus de NO_3 que les plantes adultes, il est donc préférable de récolter les légumes à maturité.

Les fertilisants azotés assurent de hauts rendements et des teneurs élevées en protéines des cultures. Cependant, un excès d'azote peut aussi diminuer le rendement et la résistance aux maladies, augmenter l'incidence de la verse, retarder la maturité et affecter la qualité de récolte. Enfin, l'excès en fertilisant azoté augmente aussi le coût de production et l'impact sur l'environnement.

c.2. Fertilisation phosphorée

La dégradation considérée d'un sol pour son excès de P, résulte du fait que ce sol constitue un réservoir d'un élément nuisible (pas de toxicité connue pour les plantes) que l'érosion et le ruissellement peuvent entraîner dans les cours d'eau où il cause des dégâts importants, notamment ceux liés l'eutrophisation

En effet, ce dernier détruit la qualité de l'eau et celle-ci finit par être perçue négativement par les utilisateurs, qu'ils soient pêcheurs, baigneurs, promeneur ou traiteur d'eau. La qualité de l'eau s'en ressent : algues flottantes, matières en suspension, odeurs, couleurs et toxines. Des molécules organiques sont produites que la chloration, une opération clé du traitement des eaux, pourra transformer en substances organochlorées nuisibles pour la santé, tel le chloroforme

c. 3. *Les métaux lourds*

Le Cr et le Pb sont absorbés et concentrés dans les racines des plantes et ne sont pas redistribués dans le feuillage et les parties aériennes, ils ne sont donc un risque pour la chaîne alimentaire tant qu'il n'y a consommation que de la partie aérienne des plantes. La consommation des parties souterraines comme les tubercules invite cependant à des précautions. Des vérifications particulières s'imposent si elles sont produites en sols acides, car la teneur en métaux lourds augmente considérablement avec l'acidité du sol. Comme nos sols sont acides et que l'aliment le plus consommé en RDC étant le manioc qui est une plante à tubercule, il est dès lors prévisible qu'il y aura des répercussions sur la santé si aucune précaution n'est prise.

- Les pesticides

Malgré les avantages qu'ils procurent, les pesticides sont des substances toxiques dont l'emploi peut avoir de graves répercussions sur des organismes non visés. En effet, à la suite de leur application, ces produits peuvent contaminer les différentes composantes de l'environnements : l'air, le sol et l'eau, et affecter les organismes qui y vivent.

Ainsi, comme le climat sera propice à la prolifération des insectes et autres maladies suite à la chaleur humide qu'il y aura, l'usage des pesticides sera plus grand. Il en résultera une pollution inévitable prévisible. Il y a donc lieu d'y penser et de recommander dès à présent l'utilisation des produits les moins dangereux et biodégradables dans et pour les différents écosystèmes.

a) *Impacts sur l'eau*

La contamination diffuse des nappes aquifères et des cours d'eau des bassins versants où se concentre l'agriculture intensive sont les cas le plus courant. Cela a une incidence négative sur la faune et la flore aquatique ainsi que sur l'usage de l'eau par les humains et les animaux.

b) *Impacts sur le sol*

Suite à la dérive occasionnée lors de l'application du produit, les concentrations d'insecticides organophosphorés au soi sont plus élevées pour les terrains adjacents situés sous le vent, mais sont aussi détectées même pour des terrains qui sont dans le sens contraire du vent par rapport aux terrains traités.

c) *Impacts sur l'environnement humain*

Les organismes vivants (végétaux, oiseaux, mammifères) exposés aux pesticides en subissent les effets puisque l'effet toxique de la très grande majorité de ces produits ne se limite pas aux organismes visés. L'humain n'y échappe pas, sans parler de l'augmentation du risque de cancer dans les zones rurales où l'utilisation de pesticides est importante. Par ailleurs les déversements accidentels ou les incendies d'entrepôts peuvent présenter localement des risques élevés pour l'environnement et la santé publique.

- Les pratiques agricoles

Certaines pratiques agricoles sont accusées d'être à la base de l'accentuation des effets de la dégradation des sols ; c'est-à-dire l'altération des propriétés physiques, chimiques et biologiques. Les pratiques les plus courantes sont notamment la mécanisation, la monoculture et le drainage pour ne citer que celles là.

a) *La mécanisation*

Comme il faudra, à l'avenir, se résoudre à nourrir un très grand nombre de personnes, plus du double de la population actuelle, la mécanisation agricole s'avère la technique culturale la plus adéquate pour emblaver des grandes étendues. Cependant, elle entraîne le compactage du sol qui est la principale forme de dégradation par les machines agricoles, suite à la diminution de la macro porosité ou porosité drainable et de la conductivité hydraulique.

Le compactage du sol est occasionné par la pression exercée sous forme de charge des machines lourdes et des passages fréquents. En outre le socle de la charrue crée une semelle de labour au contact de la couche cultivée et de celle sous-jacente.

En plus du compactage, la mécanisation dégrade la structure du sol par l'émiettement des agrégats, rendant ainsi le terrain plus poussiéreux, d'où diminution de l'infiltration et augmentation de ruissellement. Cette dégradation qui consiste dans le bris des agrégats résulte principalement des effets mécaniques de cisaillement et de compression, imposés directement par les instruments aratoires, et de l'appauvrissement du sol en matière organique

b) *Erosion et impacts sur l'environnement*

En effet, les propriétés du sol sont affectées de diverses façons par l'érosion et ses effets principaux sont la perte de sols et de la matière organique, la détérioration de la structure, une

percolation moins efficace, un ruissellement plus abondant, une réduction de la capacité de rétention en eau et des éléments nutritifs, etc. Elle cause des dommages aux semis et une réduction des rendements. Elle contribue à la détérioration de l'environnement pouvant restreindre l'étendue de terres cultivables, obstruer les fossés, polluer les plans d'eau et diminuer l'alimentation en eau des nappes souterraines.

- Les habitudes alimentaires

Impact sur les habitudes alimentaires.

Aujourd'hui, la consommation des aliments ne respecte plus les habitudes alimentaires liées à l'appartenance d'un peuple ou à une tribu quelconque. Le contact entre les différentes tribus congolaises a provoqué des changements dans la manière de manger de ceux-ci et aussi la proximité des provinces influent sur les habitudes alimentaires. En plus, la consommation des produits alimentaires est devenue particulièrement fonction de la population, des revenus individuels, des prix de ces produits, des incidences nutritionnelles, des préférences. C'est ainsi que, d'une façon générale, les produits repris ci-après se retrouvent presque partout comme aliments de base. Il s'agit des spéculations végétales ci-après.

- Le manioc consommé sous toutes ses formes
- Le maïs aussi consommé sous toutes ses formes
- Le riz ;
- Les bananes plantain
- Le haricot ;
- Les légumes
- L'huile de palme;
- Les insectes
- La viande,
- Le poisson (consommé sous toutes ses formes)
- Les fruits ainsi que les ingrédients.

Le tableau 6 qui présente les fréquences des habitudes alimentaires par province montre que certains produits sont couramment consommés tandis que d'autres le sont moins. Lorsqu'on se réfère à ce tableau ci-dessous, il apparaît que le manioc, sous toutes les formes c'est-à-dire, chikwangue, fufu, etc, est consommé avec une grande fréquence de 21 soit 12%, par rapport au maïs et au riz qui sont consommés dans quelques provinces avec des fréquences

respectives de 8 soit 4% et de 9 soit 5%. Viennent ensuite, parmi les aliments d'accompagnements les poissons avec une fréquence de 32 soit 18 %, la viande avec une fréquence de 19 soit 10 %, les légumes avec une fréquence de 19 soit 10%, le haricot avec une fréquence de 12 soit 6%. Les autres aliments sont consommés en faibles quantités.

En rapport aux changements climatiques, les méthodes actuelles de production sont à revoir ; elles doivent être adaptées et /ou modernisées. Ainsi, de la petite production qui demeure insuffisante pour la population, on passera à une production satisfaisante. Elle s'appuiera sur les matériels améliorés et des méthodes culturales adéquates.

La crise économique a entraîné l'élimination des interdits alimentaires ; cela permet de consacrer les efforts de recherche d'adaptation sur quelques espèces végétales et animales seulement.

Tableau 6. : Fréquences des habitudes alimentaires par province.

N°	Produits	Provinces*											TO T	%
		BC	Bd	Eq	Po	Ma	Nk	Sk	Koc	Kor	Ka	Kin		
1.	Maïs	1	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	8	4
2.	Riz	1	1	1	-	1	-	1	1	1	1	1	9	5
3.	Blé	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1
4.	Sorgho	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1
5.	Bananes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	6
6.	Manioc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		11	
7.	Chikwang	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	5	3
8.	Fufu	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	1	5	3
9.	9 Patate douce	1	1	1	1	-	1	1	1	-		1	9	5
10.	Pomme de te	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	4	2
11.	Igname	1	1	1	-	-	-	-	1	-	-	1	5	3
12.	Taro	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	4	2
13.	Haricot	1	1	-	1	-	1	1	1	1	-	1	8	4
14.	Niébé	1	1	-		-		-	1	-	-	1	4	2
15.	Vuandzo	-	-	-	-	-		-	1	-	-	-	1	1
16.	Arachide	1	1	-	-	1	1	-	1	1	1	1	8	4
17.	Soja	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
18.	Huile de palme	1	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	9	5
19.	Gibier	1	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	9	5
20.	Viande élevage	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	10	5
21.	Insectes	1	1	1	1	1	-	1	1	-	-	1	8	4
22.	Poisson	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	11	6
23.	Poisson frais	1	1	1	1	1	1	-	1	-	1	1	9	5
24.	Poisson fumé	1	1	1	1	-	-	1	-	1	1		7	4
25.	Poisson salé	1	1	-	-	-	-	-	1	-	1	1	5	3
26.	Légumes	1	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	8	4
27.	Feuille de manioc	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	6
28.	Total fréquence	24	24	16	13	9	14	13	21	11	13	23	184	100
29.	Pourcentage	13	13	9	7	5	8	7	11	6	8	12	100	

* : Bc : Bas Congo ; Bd : Bandundu ; Eq : Equateur ; Po : Province orientale ; Ma :

Maniema ; Sk : Sud Kivu ; Nk : Nord Kivu ; Koc : Kassai occidental ; Kor : Kasai oriental ; Ka : Katnga ; Kin : Kinshasa
 1 : Consommation courante et abondante ; - : Consommation très faible

Tableau 11. : Evolution de la production vivrière de 1990 à 1996 (en milliers de tonnes)

<i>Produits</i>	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
<i>Maïs</i>	760	800	850	900	960	1008	1023	1053	1130	1184	1225	1121
<i>Riz paddy</i>	312	315	330	350	370	382	394	403	430	426	441	357
<i>Racine, Tubercule</i>	1608	1667,46	1719,16	1776,84	1837,27	1875,1	1936,6	1978	1886	1910,2	1937,8	1680,6
<i>Haricots</i>	178	183	187	191	196	201	205	209	214	219	202	244
<i>Arachides</i>	395	405	423	440	480	528	531	548	593	598	598	358
<i>Huiles de palme</i>	1038	1010	956	1029	1020	1025	1031	1036	1041	1061	1061	1067
<i>Banane plantain</i>	1865	1870	1880	1900	1950	2020	2090	2117	2186	2262	2037	1947
<i>Banane Douces</i>	399,1	400,6	402,1	403	403,9	404	405	407	407	408	409	444
<i>Autres fruits</i>	849,3	921,82	930,82	862,21	875,4	883	893	901	910	919	928	956
TOTAL	7405	7572,88	7678,08	7852,05	8092,57	8326,1	8508,6	8652	8797	8987,2	7838,8	7174,6

Tableau 12. : Evolution de la production industrielle de 1959 à 1998 (en milliers de tonnes)

<i>Produits</i>	1959	1970	1986	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
<i>Café</i>		98850	108030	101594	95000	92400	90109	88347	85017	80000	68572	65000
<i>Huile de palme</i>	240	170000	138000	81259	86716	35503	27290	20066	62300	64500	86717	108934
<i>Caoutchouc</i>	40	35000	15000	9494	11157	5600	5300	3930	8745	8745	11157	13566
<i>Cacao</i>	4400	4500	63000	7180	7270	7361	7453	75547	7415	7733	9646	10128
<i>Quinquina</i>	1625	4500	7000	2016	1610	834	1517	3094	4006	4084	4579	5074
Total	6305	312850	331030	201543	201753	141698	131669	190984	167483	165062	180671	202702

Tableau 13. : Effectif de cheptel et de la volaille de 1985 à 1994 (en milliers de têtes)

<i>Espèces animales</i>	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
<i>Bovins</i>	1295,6	1340,3	1386,4	1434,2	1483,6	1534,7	1585,8	1370,9	1225,5	1127,1
<i>Ovins</i>	800	824	848,72	878,18	900,41	927	962,18	1001,8	1014,3	1031,6
<i>Caprins</i>	2717,5	2913,6	3123,8	3349,2	3590,9	3850	3836,8	4029,1	4120,3	4340,5
<i>Porcins</i>	750,32	802,48	858,27	917,94	981,75	1050	1070,3	1124,1	1141,6	1151,7
<i>Volailles</i>	16000	17760	19744	21989	24539	24490	23209	25568	25503	26682
Total	21563	23640	25961	28569	30012	31852	30664	33094	33005	34333

Espèces animales	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
Bovins	22,13	22,88	23,68	24,49	25,33	26,17	27,08	19,63	20,24	18,51
Ovins	2,93	3,02	3,11	3,2	3,3	3,4	3,58	3,11	3,05	3,19
Caprins	14,47	15,52	16,63	17,84	19,13	20,59	21,89	18,23	18,84	19,96
Porcins	21,13	22,59	24,16	25,84	27,63	29,55	31,48	28,75	28,34	28,65
Volailles	8,98	9,97	11,08	12,34	13,78	16,06	18,99	20,48	13,73	14,36
Total	69,64	73,98	78,66	83,71	89,17	95,77	103,02	90,2	84,2	84,67

Tableau 15. : Evolution de la population congolaise de 1970 à 1999
(en millions)

Années	Pop. Totale	Pop. Urbaine	Pop. Rurale	Pop. Agricole
1970	19,266	6,589	12,677	12,043
1971	19,883	6,8	13,083	12,429
1972	20,519	7,019	13,5	12,826
1973	21,175	7,242	13,933	13,236
1974	21,853	7,474	14,379	13,66
1975	22,552	7,713	14,839	14,097
1976	23,274	7,96	15,314	14,548
1977	24,018	7,326	16,692	15,857
1978	24,787	7,561	17,226	16,365
1979	25,58	7,762	17,818	16,927
1980	26,4	10,56	15,84	15,048
1981	27,245	10,898	16,347	15,53
1982	28,11	11,244	16,866	16,022
1983	29	11,6	17,4	16,53
1984	30,729	12,2916	18,4374	17,51553
1985	31,716	12,6864	19,0296	18,07812
1986	32,725	13,09	19,635	18,65325
1987	33,801	13,5204	20,2806	19,26657
1988	34,952	13,9808	20,9712	19,92264
1989	36,151	14,4604	21,6906	20,60607
1990	37,355	14,942	22,413	21,29235
1991	38,619	15,4476	23,1714	22,01283
1992	39,944	15,9776	23,9664	22,76808
1993	41,308	16,5232	24,7848	23,54556
1994	42,713	17,0852	25,6278	24,34641
1995	44,11	17,644	26,466	25,1427
1996	45,578	18,2312	27,3468	25,97946
1997	47,109	18,8436	28,2654	26,85213
1998	48,707	19,4828	29,2242	27,76299
1999	50,384	20,1536	30,2304	28,71888

6.3. Etude de vulnérabilité de la zone côtière

Introduction

Dans le cadre de travaux et ateliers sur l'Etude de Vulnérabilité/Adaptation aux changements climatiques tenus à Kinshasa du 20 au 23 juin 2000 sous l'égide du Ministère des Affaires Foncières, Environnement et Développement Touristique en collaboration avec le PNUD, la **zone côtière** a été retenue comme l'un des domaines prioritaires, à côté de **l'Agriculture** et des **Ressources en eau** qui devaient focaliser l'attention nationale dans un premier temps.

D'aucuns ne peuvent s'empêcher d'objecter pourquoi retenir la « zone côtière » parmi les domaines prioritaires, quand on sait que le linéaire côtier de la RDC ne mesure que 37 km de long ?

Mais un coup d'œil attentif permet de comprendre que la zone côtière de la RDC, bien que petite en dimension ou extension, est caractérisée par une multiplicité d'intérêts concurrents, manifestés par divers secteurs socio-économiques. Il faudrait donc aborder cet espace côtier sous **aspect fonctionnel** - et pas seulement géographique- et le traiter en tant que système **socio-économique**. Cet espace représente, pour emprunter les termes de PRECOL (1), un théâtre très particulier où vivent des acteurs très nombreux et très divers. Végétaux et animaux terrestres, amphibiens et marins foisonnent au gré des saisons (climats) et font de la zone côtière un système naturel très productif.

En effet, sous l'eau, il existe une vie aussi riche et complexe que celle que l'on connaît mieux, la vie terrestre. Et des liens étroits unissent ces deux mondes dont la frontière ou l'interface est particulièrement appréciée des populations humaines. L'homme vient donc compléter ce tableau par ses diverses activités.

C'est dire en d'autres termes que la zone côtière de la RDC constitue ni plus ni moins, à l'instar des autres espaces littoraux mondiaux, une mosaïque de ressources et d'écosystèmes riches et variés qui ont une importance stratégique pour le bien-être et le développement et social de la nation. A titre exemplatif, il ne faudrait surtout pas perdre de vue que cette zone côtière est l'unique porte d'entrée et de sortie de notre pays sur le mer pour des échanges commerciaux maritimes.

Par ailleurs, deux importantes villes-Boma et Matadi-, une grande cité Moanda-sans oublier une population riveraine rurale relativement importante et des espaces protégés (Parc des mangroves,...) à faune et flore caractéristiques occupent ladite zone. De ce fait, les problèmes majeurs qui se posent sont ceux de savoir :

Quel est leur avenir face aux enjeux des changements climatiques qui sont la préoccupation mondiale aujourd'hui ? Et quelles peuvent être les stratégies d'adaptation conséquentes ?

Voilà autant des raisons qui ont milité en faveur du choix de la « zone côtière » comme l'un des domaines prioritaires dans le cadre des Etudes de la Vulnérabilité/Adaptation aux changements climatiques en RDC.

(1) Programme Régional Environnement de la Commission de l'Océan Indien (S.A.E.)
Des hommes et des systèmes côtiers. Pour une gestion intégrée des zones côtières. 8p.

La présente étude a donc pour objectif d'essayer de répondre à l'ensemble de ces interrogations.

Ce travail comprend quatre chapitres :

- un premier chapitre dans lequel nous donnons le « Profil environnemental actuel de l'espace côtier de la République Démocratique du Congo (RDC) ».
- Il s'agit en quelque sorte de « l'état de lieu » où sont présentés l'environnement physique, les ressources de base et les activités socio-économiques du secteur d'étude.
- Un second chapitre consacré à l'étude de vulnérabilité proprement dite aux changements climatiques.
- Un troisième chapitre qui concerne les stratégies d'adaptation au nouvel environnement occasionné par les changements climatiques.
- Enfin un quatrième chapitre qui présente les Projets. Il s'agit des stratégies exposées au troisième chapitre, mais coulées sous forme de Projets.

6.3.1. Le profil environnemental de la zone côtière de la RDC.

6.3.1.1. Environnement physique.

* Description et dimension de l'aire d'étude

La façade atlantique de la République Démocratique du Congo présente un linéaire côtier de 37 km environ, orienté NW-SE. Mais l'interface « Eaux marines-Eaux fluviales » fait que dans la présente étude, il faut entendre par « zone côtière de la RDC, la plaine côtière que le fleuve Congo a développé à son estuaire et où sont ressentis les effets des marées ; cela, conformément à la définition de la « Conférence Panafricaine sur la Gestion Intégrée des zones Côtières dans une perspective durable » (PACSICOM) (2).

Il s'agit d'une aire comprise entre 12°8' et 13°10' de longitude Est, et 5°52' à 6°12' de latitude sud ; soit une superficie de 4.440 km² (Fig. 1).

* climat

Le climat de l'aire d'étude est de type tropical humide littoral. Caractérisé par un fort contraste entre deux saisons bien distinctes sur le plan des précipitations, de l'insolation, des températures, du rayonnement,... (3).

La saison sèche débute en mai pour se terminer vers mi-octobre, avec une durée moyenne totale de 160 jours.

Les températures y sont constamment élevées (24 à 26°C en moyenne), avec des maxima de l'ordre de 35°C et des minima de 20°C. Les écarts thermiques journaliers sont importants (6 à 9°C), en raison de l'importance de la couverture nuageuse (3).

La région reçoit une **insolation faible** (de l'ordre de 50%) entre 7 et 17 heures ; avec une durée annuelle d'insolation de moins de 1300h/an (soit 3 à 4h/j) (3). Cette situation entraîne une faible évaporation.

Sur le plan des **précipitations**, la région côtière de la RDC est la zone la moins arrosée du pays, et donc à faibles taux pluviométriques (moins de 1000 mm/an) (

Fig.2). Ainsi, une moyenne pluviométrique annuelle de 861mm a été enregistrée à Boma (en 21 ans d'observation), 876 à Banana (en 24 ans d'observation) et 856 mm à Moanda (en 43 ans d'observation) (3).

L'humidité relative en moyenne journalière y est d'environ 80%, avec une légère diminution en saison sèche. (3).

Voir Fig. 1 :

Fig. 2 :

Les vents, au niveau de la troposphère, sont caractérisés par un gradient W-SW particulièrement marqué en saison des pluies (septembre à avril et notamment en mars) ; il s'agit du **mousson atlantique** (courant froid du Benguela). Pour le reste de l'année, la direction dominante est S-SE.

Tandis que dans les couches supérieures de l'atmosphère domine un flux d'Est : courant **équatorial chaud et sec** (3).

Les tableaux 1 et 2, résument les caractéristiques climatiques de la zone d'étude.

Tableau 1 : caractéristiques climatiques

	MOYENNE ANNUELLE	
	MINIMUM	MAXIMUM
Températures (°C)	20 (3)	35 (3)
Précipitations (mm /an)	800	880 (3)
Insolation (h/j)	3 (3)	4 (3)
Humidité (%)		80 (3)

Tableau 2 : Les vents

VENTS	
Vitesses moyennes (cm/s)	100 (3)
Fréquence (%)	n.d
Durée (h)	n.d
Direction préférentielle	WSW (3)

n.d . : non déterminé.

Sources :

(2) PACSICOM (1998). – La gestion intégrée des zones côtières dans une perspective durable. Une vue d'ensemble pour l'Afrique. Conférence, 18-22 juillet 1998, Maputo (Mozambique).

(3) FAHEN ET AL. (1984). – Atlas du Bas-Congo.

* Géomorphologie.

Si l'on considère le linéaire côtier, le profil topographique le parcourant du SSE au NNW (fig.3) indique que celui-ci est formé de 3 **falaises** interrompues par deux estuaires et d'un **cordon littoral** (4).

La première falaise s'étend de la frontière de Cabinda à la rivière Kumbinanimi, la deuxième où est situé le village Nsiamfumu va de la rivière Kumbinanimi, la deuxième où est situé le village Nsiamfumu va de la rivière Kumbinanimi à l'estuaire de la Tonde ; tandis que la troisième où sont situés l'hôtel Mangrove et la phare de Kimpundji va de la Tonde pour se terminer brutalement au sud de la Ville de Moanda (c'est la falaise de Moanda). Ce qui porte à un total d'environ 27km de côte à falaise (soit 73% de l'ensemble du linéaire côtier de la RDC). La falaise de Moanda est relayée par un cordon littoral de près de 10km (soit 27% du linéaire côtier) qui se termine par la pointe de Banana.

* Géologie

L'ouverture de l'Atlantique au Mésozoïque a conduit à l'effondrement du plateau continental et à la formation d'un bassin sédimentaire côtier subsident où se sont accumulés des dépôts détritiques d'origine marine essentiellement. Ces dépôts qui forment des roches de couverture, d'âge Mésozoïque à cénozoïque, sont transgressives sur les formations du socle (= Mayumbien) (Fig. 5) d'âge Mésoprotérozoïque, et comprennent (de haut en bas) des grands groupes suivants (9, 10, 11, 12) :

- (i) des alluvions marines du Holocène
- (ii) série des cirques (Plio-pléistocène) : formations sablo-argileuses (150m de puissance) faiblement pentées vers l'ouest.
- (iii) Formation de Malembo correspond à un Miocène marin plissé composé de sables argileux, shales avec intercalations dolomitiques et de calcaires
- (iv) Groupe de Iabe comprenant au sommet la formation de Landana et à la base celle de l'Iabe. Il s'agit de calcaires gréseux, de sils et des argiles
- (v) Groupe de Pinda, avec au sommet la formation de Pinda (alternance de calcaires argileux et sils), et à la base la formation de Mavuma (crétacé moyen à supérieur) composée de calcaires dolomitiques gréseux, limons argileux, calcaires oolithiques, grès, argilites, conglomérats, marines et évaporites
- (vi) Un crétacé inférieur formé de grès sublittoraux d'origine continentale : Arkoses rouges conglomératiques, grès argileux, argilites marneuses, grès argileux micacés.

Sources :

(2) Cfr. P.4

(4) AUBREY (1976).- Les pêches du Zaïre. FAO/Kinshasa, Vol.II, 78p.

(5) EISMA D., Van BENNEKOM A.J. (1978). – The Zaïre River and Estuary and the Zaïre outflow in the Atlantic ocean. Neth.J.Sea Res., 12 (3/4), 255-272.

(6) DEVROEY.E. (1941) . – Le bassin hydrographique congolais spécialement celui du bief maritime. Inst. Roy. Col.Belge, Sect. Sc. Techn. Mém. Coll.8°, III (3), 3-160.

(7) VAN GOETHEM (1952). – Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949). Inst.Roy.SC.Nat., Vol. II, fasc.1, p8.

(8) KANIKA,M. (2000).- Cette étude.

Voir Fig. 5 :

* Sols

Les principaux types de sols suivants sont rencontrés dans l'aire d'étude (3)
(Fig. 6) :

- Les **arenoferrals** et **ferralsols** indifférenciés
- Les **sols tropicaux** récents et **hydrokaolisols** indifférenciés qui sont des sols hydromorphes à haute valeur agricole. Ce sont les sols dominants du secteur (≈ 60%).
- Les **ferralsols, orthotypes**, sols à faible réserve minérale et à valeur médiocre pour l'agriculture, mais convenable pour l'élevage extensif.

* Flore

Dans la zone côtière, on distingue les principales formations végétales ci-après
(3) (Fig. 7) :

- Les formations édaphiques poussant sur des sols gorgés d'eau et qui comprennent :
 - a) les forêts marécageuses, inondées en permanence, formant des galeries à strate arborescente assez basse (Syzigium, Berlinia, Mitragyna) avec un sous-bois de palmier à raphia.
 - b) La mangrove à Avicennia et Rhizophora Mangle qui couvre une superficie de 66.000 ha (14).
- Les formations forestières de terre ferme comprenant :
 - a) la forêt littorale peu défrichée
 - b) la forêt dégradée avec savanes
- Les steppes atlantiques

Ce sont des formations exclusivement herbeuses (à Ctenium et Sporobolus), Basses, peu denses, avec quelques arbustes (Anacardium), et représentant environ 8% de la couverture végétale locale.

- Les savanes atlantiques

Elles sont à palmier Borassus et Hyphaene, et à Baobas.

Sources :

- (9) Darterelle E. (1934).- Note préliminaire sur la géologie de la région côtière du Congo
- (10) Darterelle E. (1936).- La côte et l'Estuaire du Congo
- (11) Cahen L. (1954).- Géologie du Congo-Belge. J.Vaillant –Carmane, Liège
- (12) Lepersonne J. (1974). – Carte géologique du Zaïre et sa notice explicative.
Musée Roy. Afr. Centrale et BRGM, République du Zaïre
- (13) GULF, TEIKOKU, cometra (1983).- Production pétrolière au large du Zaïre
(inédit)

(3) : Cfr. P.4

(14) :

Voir Fig. 6 :

Voir Fig. 7

* Océanographie.

- Paramètres océanographiques

a) Température

A la surface, la température des eaux demeure supérieure à 25°C toute l'année (15,16) ; alors qu'à 50m de profondeur elle avoisine 19°C pour descendre à des valeurs de 10°C vers 300 m de profondeur (5) (tableaux 3).

b) Salinité.

Au niveau de l'embouchure, à la hauteur de l'île Bulabemba, l'eau du fleuve reste pratiquement douce (<0,1‰ S) sur une épaisseur de 10m ; tandis qu'au large, à 700 km de la côte, ce panache d'eau saumâtre atteint une «épaisseur de 30m (5). Le panache d'eau saumâtre peut donc être suivi sur une distance de 700 km de la côte au large.

Par ailleurs, on note une augmentation du taux de salinité des eaux océaniques de l'embouchure (0,1‰ S) au large où à 700km les valeurs de salinité sont de l'ordre de 35‰ S (5) (Fig. 8).

Mais cette salinité varie saisonnièrement, de sorte que le panache d'eau saumâtre évolue vers le NW (en février-mars) et vers l'ouest (en juin-juillet-août), en fonction des courants marins et du débit du fleuve (5).

La grande vitesse des eaux fluviales à l'estuaire (250 cm/s) fait que le panache d'eau saumâtre (0-30‰ S) se renouvelle 2 à 3 jours seulement (5). Cette existence des eaux à salinités intermédiacres est de durée relativement éphémère (comparativement à celle qu'on connaît au niveau des estuaires d'autres grands fleuves comme le columbia et le Mississippi (17) et influence fortement l'opportunité des phytoplanctons à disposer des nutriments apportés par les eaux fluviales.

Dans les eaux profondes, au niveau du canyon sous-marin, le taux de salinité est de l'ordre de 35,7‰ S (5).

c) Les marées

Elles sont semi-diurnes et faibles à l'embouchure (amplitude moyenne : 0,80m) et rapidement amorties en amont du fleuve où leurs effets sont légèrement ressentis à Boma après 4h d'intervalle (5, 17).

Les hauteurs maximum et minimum des houles sont respectivement de 1,90m et 0,30m pour certains auteurs (5), et de 1,82m et 0,42m pour d'autres (18).

d) Les courants marins

Ceux-ci se résument au **courant de Benguela** orienté dans le sens S-N dans les couches superficielles avec des vitesses de 100 Cm/s (5).
Ce courant de Benguela s'écarte de la côte à la hauteur de l'embouchure du fleuve Congo, et avec l'influence du courant fluvial, il est dévié vers le large dans la direction NW.

Il existe toutefois un sous-courant orienté E-W dans la zone d'étude.

Voir Fig. 8 :

e)le pH.

Le pH de la mer est essentiellement alcalin ; mais il varie dans le temps et dans l'espace.

Les eaux côtières de la RDC restent alcalines avec des valeurs de pH comprises entre 6,6 et 8,4 (6,18). Ce pH est assez favorable à la vie marine.
Notons en passant que les eaux du mangrove ont un pH de 6,9.

f) la transmittance

Les eaux côtières à l'étude sont de couleur vert-jaunâtre à brune et possèdent une faible transmittance à cause de l'abondance des matières colorées en suspension apportées par le fleuve ; matières qui augmentent la turbidité des eaux jusqu'à des valeurs équivalentes à 80 FTU (21).

Les eaux ont une transparence atteignant 9m à 30km de la côte (7).

g) Saturation en oxygène

Dans les couches superficielles, les eaux de la zone côtière présentent une saturation minimum en oxygène dissous de 118% et une valeur maximale de 142%. Alors qu'en profondeur, ces taux sont respectivement de 25% et 50% (18).
L'oxygène dissous est un paramètre très important car c'est elle qui permet la respiration aquatique.

Tableau 3 : Paramètres océanographiques de l'espace côtier de la RDC.

PARAMETRES	INDICATEUR	VALEUR	
		MINIMUM	MAXIMUM
Température (°C)	Surface	26 (5)	28 (5)
	profondeur	11 (5)	19 (5)
Salinité (‰)	Surface	< 0,1 (5)	35 (5,19)
	profondeur	35 (5)	35,7 (5)
	Mangrove		8,0 (18)
Concentration en oxygène (en µg/l)	Surface	635 (18)	681 (18)
Saturation en oxygène (%)	Surface	118 (18)	142 (18)
	profondeur	25 (5,18)	50 (18)
Ph	Surface	6,6 (18)	8,4 (7)
	Mangrove		6,9 (20)
Turbidité (en FTU)	couche superficielle	65 (21)	80 (21)

- Les nutriments

Du point de vue de sels nutritifs, le fleuve Congo apporte 160-180 μM de silice dissous, 0,4 – 0,9 μM de PO_4^{3-} , 0,7 $\mu\text{g/l}$ de phosphore en suspension, 5-8 μM de NO_3^- , 0,5 μM de NH_4^+ et 0,1-0,2 μM de NO_2^- (18) (Tableau 4).

Dans la première section du panache des eaux saumâtres, les concentration de NO_3^- et PO_4^{3-} sont relativement plus élevées que celles des eaux du fleuve lui-même. (Fig. 9). Cet enrichissement en NO_3^- et PO_4^{3-} près de la côte est particulièrement remarquable au mois de mai en raison de l'importance du phénomène de « UPWELLING » pendant cette période : les eaux marines provenant d'une profondeur de 30 m remontent vers la surface où elles se mélangent avec celles du fleuve, contribuant ainsi à l'accroissement des concentrations de NO_3^- et PO_4^{3-} (18). Mais cet accroissement est aussi imputé au phénomène d'échange des matières en suspension entre les eaux du fleuve et celles marécageuses de mangrove dans son cours terminal (18).

Les apports de PO_4^{3-} sont relativement élevés dans les eaux du fleuve Congo en comparaison avec les autres grands fleuves tropicaux, en particulier ceux de l'Amérique du Sud. Ces écarts sont expliqués en terme de la différence de densité de population entre les pays tropicaux de l'Afrique (forte densité de population) et ceux de l'Amérique du sud (densité faible) les excrats humains contribuant beaucoup dans l'enrichissement des cours d'eau en PO_4^{3-} . Dans le cas du Congo, un apport maximum de 0,3 μM de PO_4^{3-} par individu et par jour a été calculé en estimant à 1g la quantité de P rejetée journalièrement par individu, 50.000 m^3/s le débit du fleuve et à 35 millions la population totale de la RDC (18).

Tableau : 4 : teneurs en sels nutritifs des eaux côtières de la RDC.

NUTRIMENTS (en μM)	MOYENNE	
	MINIMUM	MAXIMUM
H^4SiO^4	162 (18)	179 (18)
NO_3^-	5 (18)	8 (18)
NO_2^-	0,1 (18)	0,3 (18)
NH_4^+	0,4 (18)	0,5 (18)
PO_4^{3-}	0,7 (18)	1-2 (18)

Voir Fig. 9 :

Sources :

- (5) et (7) : Cfr pages précédentes
- (15) MEULENBERCH J. (1974).- La mangrove zaïroise. Acad.Roy.Sci. d'Outre-mer, Cl. Sci.Techn (NS), 17 (8), 1-86.
- (16) MECNT/PNAE (1996).- Etat actuel de l'environnement au Zaïre, Kinshasa.
- (17) BARNES C.A. et al. (1972).- Circulation and selected properties of the Columbia River effluent at sea. In : Neth.J. of sea Res.
- (18) VAN BENNEKOM A.J. et al. (1978).- Nutrient distribution in the Zaïre. Estuary and River plume. Neth.J.of sea Res., 12 ($\frac{3}{4}$), 296-323.
- (19) MEYBECK M. (1978).- Note on dissolved elemental contents of the Zaïre River. Neth.J.of Sea Res ., 12 ($\frac{3}{4}$), 293-295.
- (20) Données inédites de SOCIR (2000).
- (21) MONGINGA Y. (1995).- Rapport de l'Entreprise Chevron (inédit).

- Production primaire

a) La Chlorophylle.

Les teneurs en chlorophylle sont quasi constantes dans les eaux du fleuve : 1-2mg/m³. Ces teneurs tombent en dessous de 1mg/m³ dans les eaux de l'estuaire ; alors qu'au large, les eaux océaniques contiennent moins de 0,2mg/m³ de chlorophylle (Tableau 5). Une zone de teneur maximale en chlorophylle apparaît un peu plus loin de l'estuaire sur le plateau continental.

b) La production primaire in situ

La production incubatrice primaire suit le même schéma de répartition que la chlorophylle : fortes valeurs dans les eaux du fleuve, valeurs relativement faibles à l'estuaire et valeurs très faibles au grand large. Des valeurs maximales se rencontrent un peu plus loin de l'estuaire (22).

Ces données conduisent à des valeurs estimées de « production primaire in situ » de moins de 25mg de C/m² /jour à l'estuaire et de 125mg de C/m²/jour en moyenne dans la zone du panache située un peu plus loin de l'embouchure (22). Ces valeurs sont très faibles en comparaison avec celles des autres grands fleuves tropicaux (22) et du monde (23).

Cette répartition des valeurs de « production primaire in situ au niveau des eaux côtières de la RDC est expliquée en termes de la mort des phytoplanctons d'eau douce (fluviale) dès que les eaux fluviales entrent en contact avec les eaux océaniques à cause de la durée éphémère des eaux à salinités intermédiaires. Par contre, les fortes valeurs qui apparaissent légèrement au-delà de l'estuaire sont mises en relation avec l'explosion des phytoplanctons marins à des taux de salinité entre 20 et 30‰ et à la disponibilité de la lumière dans les eaux superficielles au fur et à mesure que les particules fines en suspension sédimentent (22).

PARAMETRE	INDICATEUR	CONCENTRATION	
Chlorophylle (mg/m ³)	Fleuve Congo	1 (22)	2 (22)
	Estuaire	< 1 (22)	< 1 (22)
	Plein océan	(22)	< 0,2 (22)
Carbone (mg/m ²)	Estuaire		25 (22)
	Panache		125 (22)

Tableau 5 : Données relatives à la production primaire dans les eaux côtières (22).

- Données sédimentologiques

Les données sur le débit solide du fleuve Congo sont très variables suivant des auteurs. Dès 1926, les concentrations de matières en suspension de l'ordre de 12 mg/l sont signalées (24), alors qu'une vingtaine d'années plus tard, c'est autour de 41 mg/l que vont tourner les estimations (25,26).

Mais les résultats relativement récents et disponibles rapportent des valeurs de 31,8 mg/l (27).

Du point de vue de la nature minéralogique, les substances en suspension comprennent 26% de **kaolinite**, 22% de **silice**, 32% de **matières organiques** (détritiques de plantes) 10% **d'hydroxydes de fer** et une faible proportion de **montmorillonate**, **illite**, **mica**, **feldspaths**, **gibbsite** et de **minéraux chloriteux** (27).

Environ 50% de la matière en suspension, sédimentent progressivement de l'estuaire vers le large, en fonction de la dimension des particules : celles de plus de 10 mm de taille sont les premières à sédimenter ; il s'agit essentiellement de sables qui se déposent dans la zone divagante du bief maritime, à la tête et à la partie angolaise du canyon sous-marin (26). Les particules un peu moins grandes sédimentent un peu plus loin ; tandis qu'une partie des fines (<10 µm) se déposent dans le canyon, une autre plus loin sur le plateau continental où elles alimentent ainsi les dépôts vaseux (pelites) qui tapissent le plancher océanique au large de Cabinda, RDC et de l'Angola (28).

Dans la région divagante du bief maritime, ces dépôts de sables forment des dunes qui avancent à la vitesse de 1 à 2 m/j et posent de problèmes sérieux pour la navigation (importants travaux de dragage) (29). Le volume de sables évacués annuellement sont estimés à 50.10^6 m^3 .

* Hydrologie et Hydrogéologie

- Capacité annuelle moyenne en ressources en eau

Si l'on excepte les quelques rivières et le cours terminal du fleuve Congo (avec un débit moyen annuel de 40.000 m³/s pouvant atteindre 80.000 m³/s en période de crues – octobre à février) qui drainent l'espace côtier de la RDC (fig. 10), la capacité annuelle produite par la Regideso en 1990 dans les villes et grands centres du secteur d'étude est résumée dans le tableau 6.

Tableau 6 : Quantité d'eau desservie en 1990 (30)

Villes ou centre	Population	Volume d'eau délivrée (en Km ³)
Matadi	190.000	6.022
Boma..	154	3.523
Moanda	42.500	756
Total ...	385.500	10.301

Sources

- (22) CADEE G.C. (1978)- Primary production and chlorophylla in the Zaire River, Estuary and plume. *Neth.J.of.Sea res.*, 12/ (3/4), 368-382
- (23) LACAZE J.J.C. (1993)- La dégradation de l'environnement côtier. Conséquences écologiques. Masson, Paris, 149 p.
- (24) VAN MIERLO C.J. (1926).- Le mécanisme des alluvions. X.A1 Congo. *Annls. Ass. Ingrs Ec. Gand* (5), 16(3), 349-354
- (25) SPRONCK R. (1941).- Mesures hydrographiques effectuées dans la région divagante du bief maritime du fleuve Congo. *Inst. Roy. Cl. Belg., Sect. Sci. Techn. Min. Coll.* 3(1), 3-56
- (26) PETERS J.J. (1978).- Discharge and sand transport in the braided zone of the Zaire estuary. *Neth.J.of Sea res.*, 12 (3/4), 273-292
- (27) ETSMA D. et al. (1978).- Suspended matter in the Zaire Estuary and the Adjacent Atlantic ocean. *Neth. J. of Sea res.*, 12 (3/4), 382-406
- (28) GIRESSE P. and KOUYOUMONTZAKIS G. (1973).- Cartographie sédimentologique des plateaux continentaux du sud du Gabon, du Congo, du Cabinda et du Zaïre. *Cah. ORSTOM (Sér.Géol.)*, 5(2), 235-257
- (29) PETERS J.J. (1980).- Mateba 7 : Sédimentation dans la région divagante. *Laboratoire de recherches hydrauliques, berchemlei*, 115, 2200, Anvers..

En ce qui concerne les zones rurales, la manque de suivi au niveau d'exploitation de forages par la SNHR (Service National d'Hydrologie Rurale) rend l'estimation des quantités annuelles d'eau desservie difficile.

- Quantités d'eau disponibles per capita

En prenant en compte les considérations ci-dessus, on estime à 27m³/an la quantité d'eau disponible par capita (30).

- Ressources en eau

a) Eaux souterraines

Le bassin sédimentaire littoral comprend :

- (i) les sables, graviers et grès des séries des Cirques et de Malembo qui constituent un **aquifère continue multicouche** (avec 4 horizons), épais de plus de 300m (31). Le niveau de l'eau n'est pas profond (7 à 15m). Ces aquifères peuvent être exploités par des forages profonds de 60 à 250m, avec un débit de 5 à 30 m³/h (30). Il est important de souligner qu'au delà de 300m de profondeur, l'eau devient saumâtre, témoignant ainsi d'une **intrusion saline**.
- (ii) Les aquifères du Crétacique :
 - les calcaires dolomitiques gréseux du Crétacé supérieur présentent de bonnes potentialités aquifères. Mais les données y relatives sont inexistantes
 - le crétacé moyen présente de faibles potentialités, sauf les calcaires et les grès inférieurs
 - le crétacé inférieur (grès sublittoraux) renferme deux horizons aquifères exploités par forage de 100 à 170m de profondeur ayant un débit de 30 à 90m³/h.

b) Eau de surface

Le réseau hydrographique de la zone côtière est très peu dense (Fig 10), et bon nombre de cours d'eau (e.g. Luidi, Mballo, Luki et Ngo) se perdent dans des marécages. A ces quelques cours d'eau, s'ajoute la portion du fleuve qui draine cette zone.

- Utilisation d'eau

Au stade actuel des choses, il est difficile d'évaluer les quantités d'eau utilisées.

Le moins que l'on puisse dire est que les ressources en eau de la zone côtière sont destinées à l'irrigation, l'assainissement, l'alimentation, les besoins domestiques, etc...

- Extraction d'eau

a) Eaux de surface

La grande partie d'eau distribuée par la Regideso provient des eaux de surface qu'elle capte. Les forages d'eau ne servent qu'à desservir une très faible proportion de la population.

b) Eaux souterraines

L'extraction des eaux souterraines coûte très cher. Seules quelques ONG et de grandes entreprises qui, grâce au financement extérieur, ont pu réaliser quelques ouvrages de captage (tableau 7).

Tableau 7 : Forages d'eau dans l'espace côtier de la RDC (31)

Sites	Profondeur (en m)	Niveau Statique (en m)	Débit (en l/min.)	
Sengi	45,30	3,66	180	
Kidima	21,50	3,50	90	
Kianzo	52,70	3,850	35	
Lukungu	46,50	15,35	25	
Konzu	34,10	n.d.	n.d.	
Kanzi II	53,14	40,35	11	
Kaitshianga	53	51,80	n.d ;	
Banana	60	18	120 (eau salée)	
Banana	300m	n.d.	(eau salée vers 80 m	

Dans l'ensemble, il faut noter que certaines ONG, le SNHR et la Regideso ont réussi l'implantation de plusieurs points d'eau et pompes publiques à usage manuel dans certains centres importants de la région. Par ailleurs, certaines sources ont été aménagées pour avoir de l'eau potable

6.3.1.2. Ressources naturelles de base

La biodiversité, terme générique pour désigner le degré de diversité de la nature qu'il s'agisse de gènes, d'espèces ou d'écosystèmes, fait donc référence à la variation de gènes à l'intérieur d'une espèce ou population donnée, à la variété et richesse des espèces à l'intérieur d'une région dans leur interdépendance, et enfin à la diversité des écosystèmes dans un milieu donné (32).

Sources :

(30) : Etude Nationale de Développement du Secteur – Eau potable et Assainissement de la province du Bas-Congo, 1991-2010, CNAEA, 1990

(31) : Projet d'Exploitation des Eaux Souterraines dans la province du Bas-Congo, 1990-1991, SNHR – NISSHO IWA I

La zone côtière de la RDC comprend les différents écosystèmes suivants :

-) les mangroves – marais et marécages
- a) les Etangs – l'estuaire
- b) les forêts
- c) les écosystèmes marins
- d) les écosystèmes artificialisés (agriculture)

C'est de ces différents écosystèmes que proviennent les ressources naturelles de base.

* Les aires protégées

Créé par arrêté ministériel n° 044/CM/ECN/92 du 02 mai 1992, le Parc marin de mangrove, avec ses 66 milles hectares de superficie (**dont 20% en surface maritime**) constitue un domaine protégé, de par son importance sur le plan biologique, socio-économique, culturel voire physico-chimique. Ce parc comprend une partie partiellement protégée dont 11.000 ha environ sur le littoral comme plage sableuse, et 15.000 ha sur la terre ferme, et une partie intégralement côtière (40.000ha).

Sur le plan biologique, ce parc constitue une zone de nourrissage et d'hibernage pour de nombreux oiseaux migrants, et de gîtes de poissons et crustacés.

Il présente également une valeur hydrologique et physico-chimique dans la mesure où il protège la côte contre l'érosion, régularise les eaux dans le cours terminal du fleuve, et purifie l'air.

Du point de vue socio-économique, retenons que ce domaine renferme une importante réserve de :

- (i) grands mammifères : Pangolins, buffles nains, lamantins (menacés d'extinction), antilopes noires
- (ii) faune ornithologique : Pélican blanc, pélican gris, héron goliath, héron cendré, héron pourpré, canard siffleur, oies, pintades, oiseau serpent, grand mâle, cormorans, ombrettes, vanneaux, bécassines, chevaliers, petite alouette, jaribu africain, échasse blanche, anosette moineau, petit flamand rose, perdrix, petite outarde, francolin de latham,...
- (iii) faune herpéthologique : serpent, tortue marin
- (iv) faune ichthyologique : poissons (requins, barracuda, sole, capitaine), crustacés (crevettes, crabes) mollusques (huitres).

* La plage sableuse de Moanda

Milieu très dynamique, la plage de Moanda est soumise à une érosion très intense et menacée de disparition. Les matériaux détritiques qu'on y trouve ont une granulométrie variant depuis les galets jusqu'au sable fin. On y note aussi la présence de nombreux débris végétaux (jacinthe d'eau, papyrus,...) abandonnés par l'océan, mais aussi jetés par l'homme qui sont ainsi une source de pollution.

Ecologiquement, cette plage constitue des habitats pour une variété d'animaux fouisseurs, en particulier les crustacés, mollusques et un abri et un lieu de résidence pour nombre d'oiseaux et reptiles.

* Faune et flore marines

Les ressources halieutiques de la RDC sont très limitées pour des raisons déjà évoquées plus haut et qui, à titre de rappel, se résument comme suit :

- a) la présence du canyon sous-marin qui entaille le plateau continental juste à l'estuaire du fleuve y créant une ambiance peu favorable pour certains poissons marins.
- b) L'abondance des matières en suspension dans les eaux estuariennes ne permettent pas à la lumière de pénétrer profondément dans les eaux ; ce qui limite ou réduit ainsi la photosynthèse et la « production primaire in situ » dans la zone euphotique du littoral.
- c) Les sels nutritifs apportés par le fleuve ne sont pas laissés pendant longtemps à la disposition des planctons, car ils sont entraînés par le courant fluvial et marin dans le panache d'eau saumâtre loin au large dans la direction NW.

- Les planctons

On note la présence des **diatomées**, avec prédominance de l'espèce **melosira granulata**, et des **algues vertes** dont les **scenedesmus, ankistrodesmus et crucigera**. Ces planctons sont rares dans les eaux estuariennes à salinité supérieure à 19,6‰ (22). Au delà de ce taux de salinité, les espèces de plancton sont les **Nitzschia seriata, Nitzschia closterium, Sceletonema costatum, Rhizosolenia** (22).

- Les Poissons

Le potentiel halieutique de la RDC est très controversé : 2,3T/ha pour certains (32), 4000 à 6000 T pour d'autres (33) et 15000 T pour d'autres encore (34), avec une relative richesse en espèces démersales et un faible taux de poissons pélagiques (34). Mais pour une superficie totale de 8000 Km² que couvre ce potentiel, seuls 350 Km² (soit 4,3% de la superficie) sont exploitables par chalutiers, en raison de l'interdiction par Chevron, Société pétrolière, dont les installations d'exploitation se trouvent dans la zone ; mais aussi à cause de la présence du canyon sous-marin à l'embouchure du fleuve et de la pente très douce du plateau continental qui empêche les unités de pêche à grand tirant d'eau de caboter près de la côte.

- Les Crevettes

Cinq espèces de crevettes sont connues dans l'aire d'étude (35). Il s'agit des espèces suivantes :

- *Macrobathium* Spp (Kossa-Kossa)
- *Parapeucopsis atlantica* (0-15m de profondeur)
- *Parapeneus longirostis* (200-250m de profondeur) taille : 9-12 cm
- *Aristus varidens* (11-16 cm de taille)
- *Plesiopeneus edwardsianus* (16-21 cm de taille)

* Ressources minérales

- Pétrole

Le bassin côtier de la RDC comporte, du point de vue de la recherche et de l'exploitation pétrolière, une zone « Offshore » de 1012 Km² de superficie faisant entièrement partie de la concession de la Société Chevron-Teikoku-Unocal, et une zone « Onshore » couvrant 4980 Km² dont 460 Km² (soit 10% environ de la zone onshore) constituant la concession de la Société FINAREP (36).

En Offshore, les réserves prouvées en 1993 étaient de l'ordre de 34.644.301 de barils pour une production de 25.000 barils/jours (37). Tandis qu'en Onshore, les réserves prouvées en 1993 étaient d'environ 24.700.000 barils pour une production de 12.000 barils/j.

Ce qui conduit à une production du brut national de l'ordre de 9 millions de barils/an (37).

Notons par ailleurs l'existence depuis 1967 d'une raffinerie (SOCIR) à Moanda ayant une capacité installée de 750.000 tones de brut/an et un débit journalier de 1500 à 2300 T (36).

- Minerais

Les formations crétaciques du littoral congolais renferment des gisements de :

-) sables asphaltiques à Mavuma dont les réserves sont estimées à 325 millions de tonnes
-) phosphates (à Fundu Mzobe) dont les réserves ne sont pas bien connues
- a) évaporites (sel gemme et potasse) à Loeme dont les réserves sont mal connues (tableau 8).

Tableau 8 : ressources minérales de l'espace côtier congolais.

Ressources	Unités	Réserves prouvées	Réserves probables	Production
Pétrole (Offshore)	Barils	34.644.301	n.d.	25.000/j
Pétrole (Onshore)	barils	24.700.000	n.d.	12.000/j
Sables asphaltiques	tonnes	n.d ;	325 million	-
Phosphates	tonnes	n.d.	n.d.	-
Evaporites	tonnes	n.d.	n.d.	-

n.d.= non déterminé

Sources :

- (22) Voir les pages précédentes
- (32) estimations de Guinean trawling Survey de 1968
- (33) Projet PNUD/FAO, Kinshasa, 1984
- (34) Dormont (1970)
- (35) Rapport Projet-Pilote de Banana, 1986
- (36) GULF, TEIKOKU, COMETRA (1983).- Production pétrolière au large du Zaïre, Kinshasa (inédit)
- (37) PNUD/UNOPS (1998).- Monographie de la Province du Bas6Congo, Kinshasa

* Ressources énergétiques

- La biomasse-énergie

Elle comprend le bois de chauffe, le charbon et les rejets industriels. La presque totalité des ménages en milieu rural recourent au bois de forêts et savanes qui constitue 98% du combustible, à raison de 1m³ de bois/hab/an, soit 26 à 52 Kg de bois/ménage/mois (3).

En ce qui concerne les grandes villes de l'aire d'étude à savoir Matadi et Boma – ainsi que les autres grands centres tels que Moanda et Kitona, les statistiques (de 1983) de consommation en combustibles ligneux sont résumées dans le tableau ci-dessous (3).

Tableau 9 : Consommation de combustibles ligneux

Villes et grands centres	<u>Consomma tion</u> (en m ³ /hab/an)	<u>Nombre</u> habitants	<u>Total</u> <u>consommation</u> (en m ³)
<u>Matadi</u>	0,40	165.000	66.000
<u>Boma</u>	0,80	137.000	110.000
<u>Autres grands centres</u>	0,80	250.000	200.000

L'approvisionnement annuel en bois de chauffe était ainsi de l'ordre de 3.000.000 m³ pour l'ensemble de la province du Bas-Congo ; ce qui a entraîné un taux de déboisement annuel de l'équivalent de de 5000 ha de forêt (exploitée sur un cycle de 30 ans) (3).

Néanmoins, la demande toujours croissante de bois de chauffe et charbons par une population paupérisée par de longues années de crise socio-économique fait qu'actuellement ce taux de déboisement se serait élevé conduisant à une déforestation de plus en plus accrue et dangereuse du parc marin de mangrove qui aurait perdu 35% de sa superficie suite à des pression anthropiques.

- L'Electricité

Les deux grandes villes (Matadi et Boma) et quelques villages du secteur d'étude bénéficient de l'énergie hydro-électrique fournie par les barrages Inga I et Inga II dont la production pour l'ensemble du territoire national est estimée respectivement à 3.866 GWH/an et 12.474 GWH/an (38) (Tableau 10). Tandis que Moanda, cité à potentiel touristique énorme, située à 241 Km de route à l'ouest de Matadi, est quant à elle, soumise aux caprices d'une centrale thermique de 1.600 KW, à fonctionnement intermittent, qui plonge de temps en temps la cité dans une obscurité. Ce qui oblige la population à recourir le plus souvent au bois de chauffe et charbons avec comme conséquence grave la déforestation à outrance des mangroves.

Tableau 10 : Ressources hydro-électriques

Localisation	Puissance installée (en MW)	Productible (en GWH/an)
Inga I	350	3.866
Inga II	1424	12.474

En 1985, la consommation de l'énergie électrique pour Matadi, Boma et Moanda était respectivement de 17.544.928 KWH, 8.353.467 KWH et 1.857.177 KWH (37) (Tableau 11).

Tableau 11 : Consommation de l'énergie électrique en 1980 et 1985 (37)

Villes et grands Centres	Consommation (en KWH)	
	1980	1985
Matadi	44.863.226	17.544.928
Boma	25.075.668	8.353.467
Moanda	5.885.619	1.857.177

- Energie fossile (pétrole)

Elle est essentiellement employée dans le secteur du transport, la production de l'électricité, l'industrie, les ménages, la pêche et l'agriculture et le secteur de tertiaire.

- Energie solaire

L'emploi de ce type d'énergie est très peu répandu dans le pays en général, et dans le secteur d'étude en particulier.

Seuls quelques rares ménages et maisons du secteur tertiaire recourent à des panneaux solaires.

* Ressources humaines

- Densités population

La zone côtière à l'étude est caractérisée par de nombreuses inégalités de répartition de population liées aux conditions physiques (sols, pluviométrie,...). La zone allant de Boma à la côte atlantique apparaît ainsi comme une aire de faible densité de population où l'on note moins de 10hab/Km² si l'on excepte les centres attractifs de Boma, Moanda et Kitona (37).

Partout ailleurs, la population est clairsemée sur les plateaux sableux qui reçoivent moins de 1000mm de pluie par an et qui sont couverts des savanes steppiques entrecoupées des galeries forestières.

Tandis que les zones marécageuses et les îles couvertes par la mangrove sont complètement inhabitées (fig.12).

La répartition suivant les entités administratives (fig.13) résumée dans le tableau ci-dessous pour l'année 1994.

Sources :

(3) et (37) cfr pages avant

(38) MALE, (1993).- Hydroélectricité du Zaïre (inédit), Kinshasa.

Tableau 12 : Répartition de la population dans l'espace côtier en 1994 (3)

Entité administrative	Superficie (Km2)	Population (1994)	Densité
Assolongo	479	10.840	22,63
Mer	1.113	35.571	31,95
Boma-Bungu	2.634	42.484	16,12
Moanda (cité)	39	57.708	-
Boma (ville)	65	135.284	-
Matadi (ville)	110	172.730	-
TOTAL	4.440	454.617	21,03 (1)

(1) densité rurale

Avec sa superficie estimée à 4.440 Km², l'espace côtier rassemble une population de 454.617 habitants (en 1994) ; ce qui représente 17,5% de population de la Province du Bas-Congo.

Cette concentration humaine peut être considérée comme importante. Moanda, Boma et Matadi sont des agglomérations portuaires faisant appel à une nombreuse population rurale. En conséquence, cette dernière a beaucoup diminué et ne représente plus que 39,23% de la population totale.

- Caractéristiques démographiques

Taux de croissance démographique (1960 à 1994)	:	5,12%
Taux d'extrapolation (démographique)	:	3,617%
Taux de natalité (2000)	:	52,8%
Taux de mortalité (2000)	:	13,9%
Taux de mortalité infantile (1999)	:	102,6%
Taux de migration (1995-1999)	:	3,10%
Densité moyenne	:	21,03 hab/Km ²

- Projections pour l'an 2100 de la population de la zone côtière (39)

ANNEES	POPULATION	ANNEES	POPULATION
1994	454.617	2070	5.223.521
1997	509.968	2080	7.164.439
2000	572.058	2090	9.826.550
2010	784.620	2100	13.477.829
2020	1.076.164		
2030	1.476.037		
2040	2.024.449		
2050	2.776.679		
2060	3.808.417		

* Activités humaines

- Agriculture

Dans l'aire d'étude, on estime à plus de 5000 le nombre d'exploitants agricoles. Les principales cultures sont le manioc, maïs, riz, arachide, haricot et la banane plantain. A celles-ci s'ajoutent le caféier et le palmier à huile comme cultures pérennes (37).

Si l'on considère le territoire rurale de Moanda qui représente plus de 85% de la superficie du secteur d'étude, les cultures vivrières présentent des rendements relativement inférieurs par rapport à d'autres sites (Tableau 14) (37).

Tableau 14 : Comparaison du rendement de différentes cultures vivrières (en T/ha) en référence à leurs sites de production.

SITES	Manioc	Riz	Maïs	Haricot	Arachide
LUOZI	9,37	0,9	0,55	0,47	0,65
LUKULA	10,9	1,0	0,85	0,53	0,51
SEKE-BANZA	10,9	1,0	0,85	0,53	0,51
MOANDA	0,27	0,16	0,23	-	0,27

Les raisons de ce faible rendement sont la faible fertilité des sols, (60% de sols étant acides et à texture sableuse), l'insuffisance du personnel qualifié dans l'administration locale de l'agriculture et enfin le manque de structure de recherche, d'encadrement et de distribution des intrants.

- Elevage

L'élevage de gros et petit bétail est pratiqué dans le secteur. Si l'élevage du gros bétail a été modernisé, celui du petit bétail est, lui, de type traditionnel. En 1992, la situation de l'élevage dans le secteur d'étude se présentait comme suit :

- a) Bovins : 17.373 têtes
- b) Caprins : 1.446 têtes
- c) Ovins : 2.277 têtes
- d) Porcins : 711 têtes

En ce qui concerne les bovins, l'élevage est essentiellement concentré dans l'île de Mateba (cfr.fig.4) où actuellement on compte 40.000 têtes auxquelles il faut ajouter 200 têtes de chevaux (40).

- La pêche

La pêche constitue l'activité traditionnelle des habitants de la zone

côtière. Les différentes catégories de pêche suivantes y sont connues : pêche artisanales, semi-industrielle, industrielle et pêche sportive.

a) Pêche artisanale

Le nombre de pêcheurs varie suivant les saisons. Néanmoins, en 1992, on comptait 250 pêcheurs pour la pêche maritime et 450 pour la pêche dans l'estuaire du fleuve Congo.

Les activités de pêche sont organisées dans les campements ci-après : Nsiamfumu, Banana Km5, île Mateba, Tompo, Kimuabi et Tshonda. Celles-ci sont conduites par des « Comités » des pêcheurs et recourent au matériel suivant : filets dormants, filets éperviers, filets traînants, pirogues non motorisées et motorisées.

A titre de purement illustratif, il faut noter que la production enregistrée en 1992 se présente de la manière suivante (37) :

- 49.813.340 T de poissons frais
- 8.012.500 T de poissons fumés
- 3.291.768 T de poissons salés
- 280.500 T de poissons secs

b) Pêche semi-industrielle

Le projet de pêche semi-industrielle était initié avec l'appui de la FAO pour la prise des sardinelles. La production journalière se situait entre 1 et 2 tonnes. Mais suite à une mauvaise gestion, ce projet n'a pas connu de lendemain.

c) Pêche industrielle

Celle-ci est pratiquée par la « Pêcherie Industrielle de Moanda ». mais les chiffres de production annuelle de cette dernière ont beaucoup régressé. En effet, de la production annuelle de 15.000 T des années 1970, on est tombé à 500 T vers 1980, en raison de la vétusté des infrastructures.

d) Pêche sportive

Les eaux calmes es mangroves permettent la pratique de la pêche sportive. Cette forme de pêche constitue une activité de loisir pour les uns et une source d'approvisionnement en poissons frais pour les autres.

Mais les eaux des mangroves sont actuellement exposées au grand danger d'appauvrissement trop rapide en poissons à cause de la pêche avec filets à mailles fines et à la dynamite à laquelle recourent les habitants et qui n'épargne pas les tous petits poissons.

- L'aquaculture

Dans la région des mangroves, il existe quatre étangs naturels qui permettent le développement de la pisciculture, de l'ostréiculture et d'autres formes d'élevage aquatique.

- Industries et Commerce

La zone côtière de la RDC héberge un important nombre d'entreprises industrielles et commerciales essentiellement localisées à Boma, Matadi et Moanda, dans les proportions ci-dessous (37) :

- a) Ville de Matadi : 46 Entreprises du secteur tertiaire (commerce, transport...)
8 Entreprises industrielles du secteur agro-alimentaire
- b) Ville de Boma : 49 Entreprises du tertiaire
10 entreprises du primaire
2 Entreprises du secteur agro-alimentaire
- c) Moanda : 3 Entreprises industrielles du secteur primaire (les 3 entreprises de production pétrolière du pays)

- Infrastructures portuaires

La région d'étude compte trois grands ports : Matadi, Boma et Banana.

a) Le port de Matadi

Il est le plus important et mesure 1720 m de long avec 10 quais susceptibles de recevoir simultanément 10 navires de gros tonnage. Sa capacité normale de traitement est évaluée à 3.500.000 tonnes/an (37).

Les installations portuaires de Matadi comptent de nombreux magasins couvrant une superficie totale de 71.000 m² (37).

A ce port, il faut également associer le quai de Ango-Ango aménagé pour recevoir les produits pétroliers. En 1998, le port de Matadi recevait en moyenne 200 navires de gros tonnage par an, soit dix navires tous les dix jours. Cette moyenne est de loin inférieure à celle de 1986. Cette baisse est à imputer à l'ensablement trop important dans le bief maritime qui ne permet pas à certains gros bateaux d'atteindre Matadi.

Le port de Matadi est la porte d'entrée et de sortie du pays vers la mer et permet l'importation de cargo général, farine, inflammables, produits chimiques, sel, riz, malt, vivres frais, véhicules, et l'exportation de bois, grumes, cuivre, café, caoutchouc, containers vides, etc...

b) Port de Boma

Second port en importance après celui de Matadi, le port de Boma compte 4 quais dont 3 pour les navires gros tonnage et 1 pour les vedettes et petits caboteurs.

Ce port est utilisé à recevoir les grumes, l'huile de palme, la banane de table, le cacao, le café et caoutchouc.

Environ 65% du volume total manutentionné dans ce port sont des produits forestiers (37).

Le port de Boma est pourvu d'un chantier naval équipé du matériel d'entretien du réseau fluvial.

c) Port de Banana

Il dispose d'un quai long de 60 m doté d'un petit matériel de manutention. Avec le projet de construction d'un port en eau profonde, le port de Banana est appelé à un grand avenir.

* Tourisme

Doté de potentialités touristiques inouïes, l'espace côtier de la RDC est malheureusement très mal exploité sur ce plan. Le site se prête très bien à l'aménagement de grandes infrastructures touristiques susceptibles d'attirer des visiteurs et de réaliser d'importantes rentrées des devises étrangères au pays.

A l'heure de la relance généralisée de l'économie nationale, les pouvoirs publics devraient appuyer et de développer le secteur du tourisme par des actions diversifiées dans cet espace côtier. Ces actions permettraient en outre d'y freiner pour une part modeste certes, mais réelle, l'exode rural si préoccupant des masses paysannes vers les centres urbains.

6.3.2. étude de vulnérabilité de la zone côtière en RDC

6.3.2.1. Identification des aspects environnementaux majeurs sensibles aux Changements Climatiques

* Erosion côtière

Un des problèmes environnementaux majeurs de la zone côtière demeure avant tout l'érosion côtière qui menace dangereusement bon nombre d'infrastructures socio-économiques proches du linéaire côtier.

En effet, au niveau du linéaire côtier à topographie basse (de Moanda-ville à Banana), la mer a en 26 ans gagné près de 27 m de terrain sur le continent (41), soit une vitesse d'érosion estimée à 1,03 m/an (42). Les dégâts causés par ce recul de la ligne de rivage sont spectaculaires : l'Hôtel Maray-Maray qui fut un des bijoux de la ville de Moanda a déjà été arraché et emporté dans les abîmes de l'océan ; tandis qu'un second hôtel (Mangrove) n'est plus qu'à environ 30 m de la mer et devrait disparaître à son tour dans moins de 15 ans si rien n'est entrepris pour arrêter cette érosion côtière.

A la hauteur du linéaire côtier à topographie accidentée (falaise de Moanda, fig. 13) la situation est beaucoup plus préoccupante ; car en 40 ans, des eaux océaniques constamment agitées (régime de vagues et marées relativement plus intense) à ce niveau ont gagné environ 80 m de terrain (41). Ce qui conduit à une vitesse d'érosion côtière estimée à 2m/an (42)., mettant sérieusement en péril NSIAMFUMU, le cité des pêcheurs, et la ville de VISTA dont une rangée de maisons d'habitation a déjà été arrachée et engloutie dans la mer(41).

Sources :

(37) Inspection provinciale de la Santé, Matadi, citée par PNUD/UNDPS (1997).- Monographie de la Province du Bas-Congo, Kinshasa

Les causes de l'érosion côtière

Celles-ci sont à la fois naturelles et anthropiques.

- (i) Les causes naturelles
 - a) la topographie côtière trop basse de la portion du linéaire côtier comprise entre la ville de Moanda et Banana, soit 10 Km (près de 27% du linéaire côtier de la RDC)
 - b) un sol et une roche en place très vulnérable face aux actions hydrodynamiques au niveau de la portion du linéaire côtier constituant la falaise ; soit 27 Km (près de 73% du linéaire côtier)
 - c) un régime de vagues et marées relativement intenses (pendant certaines marées hautes, le niveau d'eau océanique atteint 2 voire 3m (41).
- (ii) Les causes anthropiques
 - a) la déforestation à outrance, en particulier celle des mangroves (voir détails plus loin)
 - b) les grosses pierres entreposées le long du cordon littoral et les dalles en béton posées en pavage sur une partie de la falaise de Moanda lors des travaux de protection du rivage entrepris de 1915 à 1933 et plus récemment en 1984 par les Pouvoirs Publics ont été en partie soustraites par une population inconsciente ; laissant ainsi la côte de nouveau à la merci des actions hydrodynamiques.

* Inondations

- Inondations occasionnées par les marées hautes

Toutes les terres adjacentes de la portion du linéaire côtier à topographie basse sont généralement inondées lors des marées hautes. Les eaux océaniques traversent en effet la route Moanda-Banana et envahissent les mangroves et les terres habitées, avec comme conséquences : l'augmentation de la salinité de l'eau et du sol des mangroves ainsi que de nombreuses pertes matérielles et agricoles, etc... (Fig 13).

Cette situation est particulièrement critique pour la pointe de Banana. Des marées hautes, comme celles historiques de 1915 qui ont fait monter le niveau de mer de 2m pendant une durée de 3 mois (43) et qui ont inondé le Camp Quadrature et les installations de la RVM/Banana constituent une menace sérieuse pour ce secteur situé à une altitude de 0,96 m seulement.

- Inondations dues aux crues du fleuve et aux précipitations

Dans la région côtière, de nombreuses zones sont situées très légèrement au dessus du niveau du fleuve ; de sorte que pendant la période de crues, elles sont inondées. Parmi ces zones, il y a lieu de citer :

- a) toutes les îles basses du bief maritime (Fig.13) dont certaines (ex. Mateba) sont d'une importance socio-économique indéniable.
- b) Près de 28% du tronçon routier Boma-Moanda (soit environ 30 Km de longueur qui traversent une zone marécageuse et qui sont sous influence directe des eaux fluviales.

Ce tronçon routier compte une dizaine de villages dont certains (tel TSHIONGO) ont d'importants vergers.

Lors de dernières précipitations de décembre 1999, une bonne partie de la ville de Boma était inondée. Les raisons principales de ces inondations se trouvent être l'insuffisance des installations adéquates de drainage. Les cours d'eau de Boma, notamment la Kalamu, principal déversoir des eaux usées d'origine urbaine et industrielle, connaissent un sérieux problème d'ensablement qui diminue leur capacité d'accueil et de drainage.

* Pollution

Les eaux côtières de la RDC sont sans nul doute sujettes de pollution dont les contaminants de différentes natures, sont susceptibles d'endommager les écosystèmes côtiers. Il s'agit des contaminants suivants :

- Les métaux

Le secteur d'étude étant drainé par le fleuve Congo dont de nombreux affluents traversent les principales régions minières du pays (Katanga, Kivu, Maniema, Kasai,...), celui-ci charrie vers l'estuaire des déchets industriels, source des contaminants métalliques. Le tableau 18 résume les données fragmentaires disponibles relatives aux concentrations de contaminants métalliques relevées dans les eaux et sédiments estuariens du Congo.

Tableau 18 : Concentrations de métaux dans les eaux et sédiments du littoral de la RDC (44)

Sites	Chrome	Plomb	Zinc	Cuivre	Arsenic	Fer	Manganèse
Eau	n.d.	n.d	n.d	0,3 (µg/l)	3,8 (µg/l)	50-70 µg/l	8,3 (µg/l)
Sédiments	175-211 (ppm)	220-1200 (ppm)	300-400 (ppm)	31-200 (ppm)	n.d	n.d	n.d

- Les eaux d'égouts

Dans les villes et grands centres de la zone côtière, le problème de la gestion des déchets solides et liquides se pose avec acuité. Ces déchets ne sont d'une manière générale géré que de façon médiocre.

Dans la ville de Matadi, 12 sur 34 latrines publiques fonctionnent et leur vidange se fait par le déversement, sans traitement préalable, dans la rivière Kimpoto qui charrie sa charge directement dans le fleuve avec toutes les conséquences de pollution et de nuisance que cela comporte.

De même, les eaux usées et autres déchets liquides issus des activités de l'ONATRA (ateliers, garages, entretien...) sont déversés dans le fleuve sans traitement préalable.

A Boma, la situation n'est guère brillante : l'insuffisance des installations adéquates de drainage et le fait que celles qui existent sont pour la plupart bouchées exposent encore plus la population aux conséquences néfastes de débordement des égouts.

La cité de Moanda adjacente à l'océan connaît une situation particulière puisque ne disposant d'aucune connexion d'égouts (45). Cette absence d'installation de drainage, outre qu'elle pose le problème d'assainissement, a occasionné trois ravins (érosion

de Bodisha, Kinsiaku et Valumba) qui menacent la cité (déjà plus ou moins 150 maisons d'habitation ont été emportées par l'érosion de Bodisha) (45).

- Les hydrocarbures

En dépit de l'existence de 3 entreprises pétrolières à Moanda, il faut reconnaître que les risques de grande pollution par hydrocarbures sont minimales ; les pertes n'étant que de peu d'importance. Par ailleurs, deux des entreprises pétrolières – à savoir SOCIR et FINAREP – sont équipées respectivement de deux et une installation appropriées de traitement des effluents avant leur déversement dans les eaux côtières. Ce traitement permet, comme l'indique le tableau 19 reprenant les données d'analyse d'un échantillon prélevé au niveau de l'API – Séparateur de SOCIR, de réduire les risques de pollution.

Tableau 19 : Contrôle des effluents liquides de la raffinerie SOCIR (46)

Paramètres analysés	Unité	Valeurs obtenues	Valeurs limites
Matière en suspension	Ppm	0,22	<30
Hydrocarbures	Ppm	14	<20
DCO	Ppm	41	<150
Phénols	Ppm	-	<1
DBO	ppm	-	<50

Quant à Chevron, la troisième entreprise pétrolière qui opère en offshore, aucune donnée n'est disponible à ce sujet.

- Les déchets solides
- Emission en air des sources d'énergie

Les principales sources d'émission en air sont les centrales thermiques (il en existe deux dans la région d'étude : une à Moanda et une à Matadi) , les unités industrielles (à travers leurs procédés de transformation et de production) et à travers la consommation des combustibles) , l'utilisation domestique du charbon, du bois de chauffe et du Kerosène pour l'éclairage, les engins de transport (véhicules, bateaux, avions, motos) , sans oublier l'une de plus importantes sources d'émission que constituent les activités portuaires et des unités industrielles.

Dans les villes en grands centres de la région côtière, la gestion des déchets solides laisse trop à désirer.

Au port de Matadi, des immondices de tous genres (ferrailles,...) sont entassées aux deux extrémités du port pratiquement au bord du fleuve. Au niveau du quai, on note la présence d'une couche compacte de matière pâteuse (mélange terres + huiles) qui, dans le cas d'inondation, va se retrouver en contact avec les eaux fluviales qui seront ainsi polluées.

Le port de Boma n'échappe pas à la règle.

A Moanda, la situation est pire encore : des dépôts d'ordures existent en certains endroits au bord de la mer, alors que des tas d'autres sont tout simplement jetées dans l'océan.

La plage de Moanda est jonchée de débris végétaux (jacinthes d'eau surtout) ; et de nombreux troncs et souches d'arbres s'observent çà et là. Les plans d'eau sont eux-mêmes parsemés de débris végétaux flottants.

Sur la plage, ces débris végétaux, parfois en voie de putréfaction, dégagent une mauvaise odeur.

* Sédimentation dans la région divaguante du bief maritime

L'ensablement de la région divaguante du bief maritime est une véritable préoccupation nationale ; car l'impact économique est important. En effet, la voie de navigation à travers cette région est demeurée de tous les temps sujette des modifications de tracé liées à des situations hydraulique et sédimentologique elles-mêmes fonction des paramètres climatiques.

Il est en effet bien établi que l'apport des sables introduits dans la région divaguante est d'autant plus grand que les eaux moyennes du fleuve sont hautes et que la crue est forte (48) (Fig.14). Pendant la période des crues, l'augmentation de la profondeur d'eau et la diminution de la rugosité lors du passage du régime d'écoulement inférieur au supérieur provoquent un relèvement des fonds (importants dépôts de sable) nécessitant d'importants et onéreux travaux de dragage. Par contre, lors des décrues, la diminution des hauteurs d'eau crée une augmentation de vitesse des eaux qui contribue au creusement du seuil : c'est l'autodragage.

6.3.2.2. Impacts socio-économiques des changements climatiques

* Premier scénario : En cas des poursuites des activités actuelles

Avec la vitesse d'érosion côtière déterminée plus haut (soit 1,03m/an et 2m/an respectivement au niveau du linéaire à topographie basse et relativement accidenté), il faudrait s'attendre à ce que dans les cinquante ans à venir, le recul de la ligne de rivage fasse perdre à l'espace côtier de la RDC près de 50m du côté du cordon littoral (de la ville de Moanda à la pointe de Banana) et environ 100m vers Nsiamfumu. Ainsi, les 2/3 de la ville de Vista et du village Nsiamfumu ainsi que l'hôtel Mangrove (qui ne sont plus qu'à 30m de la ligne de rivage actuellement) seront emportés par les eaux océaniques.

Entre Moanda (ville) et Banana, d'ici 50 ans, ce recul de la ligne de rivage aura pour conséquence la disparition du tronçon routier asphalté qui relie ces deux entités et d'une partie de leurs infrastructures socio-économiques (Fig. 13).

Dans cette situation, vers l'an 2100, les proportions des terres perdues avec le recul de la ligne de rivage seront doublées (100m vers Nsiamfumu et 200m entre Moanda-ville et Banana). Mais ces proportions pourront même être supérieures au double, suite à une érosion côtière exacerbée par la déforestation à outrance actuelle des mangroves (les racines des palétuviers contribuent en effet à stabiliser le sol, protégeant ainsi celui-ci de l'érosion).

A côté de ces effets néfastes de l'érosion côtière, il faut associer ceux dus aux inondations consécutives aux marées hautes.

* Deuxième scénario : En cas de changements climatiques

- Elévation du niveau moyen de mer

Le groupe d'Experts intergouvernemental pour l'étude des changements climatiques (GEIC/IPCC) prévoit une élévation du niveau moyen de mer de l'ordre de 0,5m vers l'an 2050 (47).

Si cela se produit, les impacts socio-économiques pour l'espace côtier de la RDC pourront être les suivants :

1° L'exacerbation du phénomène d'ensablement dans la région divaguante du bief maritime

L'avancée des marées dynamiques plus en amont du fleuve va avoir pour effet de diminuer sensiblement la vitesse d'écoulement du fleuve (et donc son pouvoir d'autodragage) avec comme conséquence une remontée rapide des fonds à cause de la sédimentation).

Il s'en suivrait donc la perte de l'unique accès sur mer de notre pays asphyxiant ainsi son économie (exportations – importations par voie maritime).

2°. La perte du parc de mangrove

Toute la région des mangroves constitue des terres basses et marécageuses (dont les eaux ont un taux de salinité moyen de 8‰) qui, déjà avec le niveau actuel de la mer, sont irrégulièrement inondées lors des marées hautes. L'élévation du niveau de mer entraînera l'invasion totale et l'installation permanente des eaux océaniques (taux de salinité moyen 35‰).

Le pays perdra ainsi, non seulement son écosystème protégé par la convention RAMSAR (depuis 1994) puisque habitat des espèces biologiques menacées de disparition (tortue de mer et lamantins surtout), et un site touristique, mais aussi un des puits locaux d'absorption de CO₂.

3° La disposition probable de toutes les agglomérations et infrastructure socio-économiques érigées sur le plateau de Moanda (situé entre 20 et 30m au-dessus du niveau actuel de la mer).

En effet, les actions hydrodynamiques (houles, marées, tempêtes,...) vont se dérouler de plus en plus haut par rapport à leur niveau actuel.

4° Les aquifères de l'espace côtier vont voir s'accroître le phénomène d'intrusion saline qu'ils connaissent actuellement. Et c'est l'alimentation en eau potable de la population qui s'en trouvera plus menacée.

- Elévation de la température à l'échelle du globe

Il est prévu une augmentation de température de l'ordre de 1,5 à 4,5°C à l'échelle du globe. Ce réchauffement va contribuer à modifier un certain nombre de paramètres physico-chimique de l'eau de mer (densité, salinité, pH, viscosité,...).

En particulier, une élévation de température de l'eau de mer va diminuer sa viscosité (49) (Tableau 20), sa densité, paramètres qui vont modifier (dans le sens de la hausse) les forces hydrodynamiques de l'océan, avec pour conséquence l'exacerbation de l'érosion côtière.

Mais l'une des conséquences de l'augmentation de la température moyenne globale de la terre demeure avant tout l'apparition des effets chimiques variables selon les régions du globe. En ce qui concerne la RDC, il est prévu un régime climatique caractérisé

par de grandes précipitations (50). Celles-ci devront logiquement entraîner des fortes crues du fleuve (et par conséquent, l'augmentation du débit solide à cause de l'importance de l'érosion dans l'arrière-pays) et des inondations à impacts socio-économiques ci-après :

- (1) pertes des infrastructures socio-économiques dans une bonne partie de la ville de Boma qui sera inondée suite au mauvais état et insuffisance de son système de drainage des égouts.
- (2) Ennoyage des îles basses de la région divaguante dont celle de Mateba de grande importance économique (40.000 têtes de bovins et 200 têtes de chevaux)
- (3) Ennoyage d'un tronçon (long de 30 Km) de la route Boma-Moanda (soit 28% du total de cette route) comprenant 4 ponts
- (4) Exacerbation du phénomène d'ensablement dans la région divaguante du bief maritime suite à la diminution de la vitesse d'écoulement des eaux fluviales consécutives aux crues.
- (5) Recrudescence des maladies liées aux inondations telles que le choléra, le paludisme, typhoïde, ... dans toutes les agglomérations inondées
- (6) Pertes agricoles

Tableau 20 : Evolution de la viscosité de l'eau en fonction de la température (49)

Température (°C)	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0
Viscosité (en poise)	1,797	1,523	1,301	1,138	1,007	0,895	0,800	0,723

Sources

- (39) BAYA D.M. (2000).- cette étude
- (40) Communication personnelle de Coordination de l'environnement Boma
- (41) Témoignages de vieux pêcheurs du village NSIAMFUMU
- (42) KANIKA et MATANDA K (2000).- Cette étude
- (43) Témoignages du responsable Service Hydrologique RVM/Boma
- (44) MARTIN et al. (1978).- Trace élément composition of Zaire suspended sediments. J of Sea Res., 12 (3/4), 414-420
- (45) RAPPORT DE L'ONG ADEC/MOANDA (2000)
- (46) RAPPORT SOCIR (2000)
- (47) LACAZE J.C. (1993).- La dégradation de l'environnement côtier. Conséquences écologiques. Masson, Paris, 149 p.
- (48) PETERS JJ (1978).- Discharge and estuary. Neth J. of Sea res. 12 (3/4), 273-292
- (49) DEGREMONT (1978).- Memento Technique de l'eau, 83 éd.
- (50) Communication personnelle MATANDA

CHAPITRE VII. : LES STRATEGIES D'ADAPTATION DE LA RDC FACE AUX ENJEUX DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES

7.1. Scénarios d'adaptation en ressources en eau dans les villes cibles face aux changements climatiques.

Il a été constaté qu'à part Lubumbashi, la vulnérabilité en ressources en eau potable dans les villes ciblées, existe; mais qu'elle ne procède pas du potentiel hydrique. Elle est liée à l'inadéquation de l'infrastructure d'exploitation de ressources face à la demande.

Il se dégage de ce qui précède donc que les adaptations doivent reposer sur des stratégies susceptibles de disponibiliser l'eau potable pour la population de chaque entité urbaine mais en utilisant une technologie non émissive des Ges.

7.1.1. La situation à Kinshasa.

La résolution du problème de l'eau au robinet repose sur une amélioration décente des instruments de captage en place, une minutieuse réparation du réseau - tuyauterie - de distribution ainsi qu'une diversification progressive des points d'extrait d'eau (forages) dans les secteurs colinéaires susceptibles de livrer jusqu'à 30 m³/h nonobstant leur vulnérabilité morphométrique.

L'exécution de ces travaux pourrait être confiée à la Régideso tandis que les approches scientifiques de la question relèveraient des Institutions de Recherches du pays.

A titre illustratif, il nous revient qu'avec l'amélioration de l'équipement en place appuyée par une vingtaine de forages, Kinshasa pourrait livrer jusqu'à 50 litres par personnes et par jour à 15 millions d'habitants - la population estimée de la ville en 2100 s'élèverait à personnes.

Dans l'état actuel des coûts, une somme de 11,5 millions de \$ US suffirait pour couvrir tous ces travaux, mettant ainsi à l'abri les habitants de la ville.

7.1.2. La situation à Kananga (Mbuji-Mayi).

La ville de Kananga, tout comme Kinshasa (et Mbuji-Mayi), ne présenterait pas de vulnérabilité liée au potentiel hydrique. Même face aux changements climatiques envisagés dans la région, les ressources phréatiques seraient suffisantes même pour alimenter d'habitants y attendus en 2100.

En outre, l'usine de captage d'eau en place offre une potentialité installée capable de fournir au moins 35 litres par personne et par jour à 1 million six cent mille personnes.

Le problème de l'usine réside dans son système d'alimentation énergétique lié à la consommation des produits pétroliers.

Cette centrale thermique a par exemple brûlé 1.039.357 litres de gaz-oil et 7.275 litres d'huile pour ne livrer qu'à peine 3.267.365 m³ d'eau en 1987.

On peut relever ici la gravité de cette centrale thermique face à la concentration notamment du CO₂ dans l'atmosphère.

Face à cette situation, il est possible de procéder de deux manières.

1^o On peut faire aboutir le projet de la construction d'un micro-barrage hydroélectrique capable de produire jusqu'à 1,5 Kw sur la Tshibashi (voir caractéristiques inhérentes en annexe) pour un coût total estimé à seulement 4,6.10⁶ \$US.

Cette réalisation offrira le double avantage de fournir en quantité suffisante de l'eau potable et de l'électricité propre aux habitants de Kananga.

2^o Autrement, il serait beaucoup plus intéressant de contribuer à hauteur de seulement 9 millions de \$US afin de finaliser le projet de la Centrale Hydroélectrique de Katende I. En effet, cette centrale (voir caractéristiques techniques en annexe) aura une puissance de 9 Mw extensible jusqu'à 25 Mw; de quoi résoudre significativement à la fois et le problème de l'eau, et celui de l'énergie électrique de Kananga, Mbuji-Mayi et leurs environs sans concentration de GES.

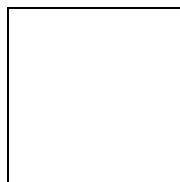
7.1.3. La situation à Lubumbashi.

Etant donné que la province du Katanga connaîtra dans son ensemble un rétrécissement de la saison des pluies même si la lame d'eau annuelle ne changera pas

significativement, les réserves souterraines d'eau vont particulièrement en souffrir en ce qu'elles seraient alimentées moins efficacement que maintenant. En d'autres termes, le ruissellement ira croissant au détriment du pouvoir de rétention des nappes phréatiques.

La région de Lubumbashi par exemple, avec un matériel de recouvrement essentiellement argileux provenant des schistes altérés, a un coefficient de perméabilité réduit,

inférieur à $1 \text{ m}^3/\text{jour}/\text{m}^2$ selon la formule de MEINZER



où

P = Coefficient de perméabilité du terrain

Q = Volume d'eau épuisé par jour, en m^3

a et a' = distance des puits témoins au puits où se fait l'épuisement de l'eau

h_1 et h_2 = hauteur de l'eau en a et a' lorsque le puits principal est en service normal

m = épaisseur moyenne de la nappe phréatique.

Néanmoins, ces roches de recouvrement de type aquiclude reposent sur un substratum aquifuge, c'est-à-dire, offrant une perméabilité en grand importante. Il s'agit des roches calcaires karstifiées détenant par endroits, d'importantes poches d'eau pas directement tributaires des eaux météoriques.

Par conséquent, outre le fait de consolider l'infrastructure déjà en place afin de la rendre plus résistante, notamment face à des crues centennales, l'adaptation en ressources en eau face aux changements climatiques et l'accroissement démographique nécessiteront également une campagne de recherche des poches d'eau souterraine dans le calcaire karstifié.

Des travaux de ce genre conduits pour l'alimentation en eau de l'Université de Lubumbashi ont abouti favorablement en atteignant le liquide à 80 m et 50 m dans le Roan et dolomitiques du Kundelungu inférieur (Ki12C - Calcaire de Kakontwe).

Selon la tarification actuelle, un mètre foré revient entre 10 \$ / m dans les dix premiers mètres, et 50 \$ / m au-delà de 50 m de profondeur.

Le captage des sources souterraines et/ou le forage des aquifères devraient s'étendre dans la région de Lubumbashi pour en constituer au moins 25 unités livrant en moyenne 10 m³ / h / ouvrage.

L'ensemble des travaux : consolidation de l'infrastructure en place, recherche hydrogéologique et captage/forage des aquifères coûterait environ 11 millions de \$US.

Enfin, en ce qui concerne la vulnérabilité de la qualité de l'eau potable face aux changements climatiques, on peut noter que quatre paramètres influent sensiblement sur cette situation : la turbidité, le P^H, la couleur et les matières oxydables.

Parmi ces variables, la turbidité constitue fondamentalement l'élément le plus étroitement lié aux aléas climatiques. En effet, il est connu que plus l'eau est turbulente, plus elle est lourdement chargée de toute sorte des matières solides et dissoutes. En plus, la turbidité croît pendant la saison des pluies, c'est-à-dire pendant la période des hautes eaux alors qu'elle décroît en période d'étiage.

En outre, on peut également signaler qu'alors que l'eau est normalement incolore, celle d'une rivière a néanmoins tendance à épouser la couleur des substances colloïdales qu'elle charrie, dont principalement les kaolinites et les montmorillonites dans les régions tropicales. La mobilisation de l'ensemble de ces substances, tant celles solides que celles dissoutes est la plus intense en période des eaux hautes.

Par conséquent, un régime pluviométrique caractérisé par d'importantes trombes d'eau provoquant un ruissellement exceptionnellement vigoureux, concourt à une mobilisation excessive des charges diverses pour les cours d'eau. Or, il s'agit là du type de pluviosité qui serait observé dans l'ensemble de cette région selon les prévisions du MAGICC-SCENGEN.

A ce titre, la qualité de l'eau potable ne pourra que s'en altérer proportionnellement aux quantités de ces substances minérales et autres.

D'autre part, on sait que la hausse de la température des eaux à traiter, a tendance à favoriser la remontée des boues et des autres substances colloïdales dans les décanteurs, et donc, à perturber les opérations notamment de filtrage.

Or, les prévisions du MAGICC-SCENGEN préconisent un forcing thermique de l'ordre de 3,5⁰C d'ici 2100 dans l'ensemble de la région.

Il va donc falloir recourir à une importante utilisation d'intrants pour le traitement de l'eau potable.

Il faudra également signaler que tout l'espace des bassins urbains cibles, connaîtra la même situation. Les changements climatiques se traduisant par une augmentation de la turbidité, et donc une importante concentration des charges solides et dissoutes, la proportion des matières pathogènes accroîtra.

Quant au forcing thermique attendu - ou déjà en cours -, il mettra à rude épreuve l'infrastructure de traitement de l'eau potable, et ce notamment au niveau des décanteurs.

Pour clore cette analyse, il est enfin recommandé une importante campagne d'éducation mésologique de la population urbaine afin 1) qu'elle participe à l'effort de stabilisation des versants moyennant un reboisement, et 2) qu'elle n'occupe pas d'une façon ou d'une autre - lotissement ou champs - les zones marginales de ces versants.

Cette campagne pourrait être confiée aux ONG de l'Environnement tandis que les autorités politiques et administratives, renforceraient elles judicieusement les mesures de lotissement de manière à dissuader toute velléité d'occupation des zones écologiquement périlleuses.

Conclusion

L'Analyse de la vulnérabilité et Adaptations des ressources en eau douce dans quelques sites urbains du pays s'est assignée pour objectifs fondamentaux :

- Décrire l'état de lieu dans l'ensemble des sites cibles (tout en intégrant cette approche à l'environnement mondial);
- Définir, sur la base d'une méthodologie universelle, la configuration hydrologique et hydrogéologique des bassins versants des cités urbaines cibles;
- Démontrer la quintessence de la vulnérabilité pour chaque cas;

- Proposer des solutions en vue d'une adaptation appropriée par cas par la formulation des projets susceptibles d'apporter des solutions écologiquement défendables.

C'est exactement ce qui vient d'être traité tout au long de la présente ébauche. Il ne reste donc qu'à entreprendre des démarches, au niveau des autorités compétentes, en vue de faire aboutir l'ensemble des projets formulés ci-haut.

7.2. Stratégies d'adaptation en agriculture.

7.2.1. Adaptation au niveau des fermes.

Suite aux bouleversements qu'engendrera le changement climatique en ce qui concerne les précipitations, la température, l'humidité du sol et atmosphérique, la croissance des végétaux et la dégradation du sol, il convient de prévoir les adaptations au niveau de la ferme.

En effet, avec le changement climatique, l'environnement dans lequel les végétaux auront à croître sera plus agressif ; car, il y aura prolifération des mauvaises herbes, des insectes nuisibles, les sols régulièrement inondés, la dégradation des sols plus rapide suite à l'insolation plus intense détruisant l'humus et les phénomènes érosifs plus accentués. Ainsi, les types d'adaptations à prévoir au niveau des fermes se situeraient sous les angles repris ci-après.

7.2.1.1. Au niveau organisationnel

Les fermes devront être organisées pour fonctionner suivant un système intégré : agro-sylvo - pastoral. En effet, la conservation de la productivité du sol exigera notamment l'utilisation fréquente de la fumure ainsi que des différentes techniques d'agroforesterie avec des essences appropriées. La lutte contre les *nuisibles* sera âpre et nécessitera des connaissances scientifiques plus approfondies. Ainsi la recherche agronomique devrait être mise à contribution afin de mieux cerner les problèmes qui se présenteront et de les solutionner avec célérité, évitant ainsi des pertes de temps et le gaspillage des fonds.

7.2.1.2. Au niveau de la fertilité du sol

Pour le maintien et l'amélioration des propriétés physiques du sol, la lutte sera focalisée sur l'érosion. Elle devra se faire par la couverture du sol par une végétation permanente dans les plantations pérennes, la couverture du sol par le mulch dans les champs des cultures vivrières, la culture selon les courbes de niveau et en terrasse sur les terrains en pente, l'enfouissement des résidus de récolte, le drainage des terrains hydromorphes, etc.

Concernant le maintien et la restauration des propriétés chimiques du sol, l'attention portera sur la fertilité du sol (les réserves minérales, la teneur en matière organique et le pH). Le chaulage sera recommandé pour le contrôle de l'acidité du sol.

Pour la gestion des réserves minérales et de la matière organique, les pratiques à préconiser sont les suivantes :

- la culture en couloir avec des essences améliorantes,
- la fumure organique (le fumier de ferme, le compost, les engrais verts et le mulch),
- la fumure minérale et l'inclusion des plantes enrichissantes dans la rotation.

7.2.1.3. Au niveau du matériel végétal et animal à utiliser

L'augmentation de la température induite par le changement climatique, ainsi que des fortes humidités dans nos régions (figure 7 à 21) auront des effets sur la physiologie des végétaux, certains s'adapteront aux nouvelles conditions de l'environnement d'autres pas. Il en sera de même pour des espèces animales aussi bien domestiques que sauvages. Toutefois, les bêtes sauvages sont les plus résistantes aux conditions environnementales actuelles.

Ainsi l'usage des semences améliorées sera plus que jamais indispensable à la fois pour s'adapter aux nouvelles conditions de l'environnement mais également pour augmenter le rendement. Pour cela les paysans-fermiers devront être souvent informés et formés ou recyclés, leur contact avec la recherche agronomique via la vulgarisation agricole devra être plus renforcé et régulier, afin de leur permettre d'utiliser le matériel animal et végétal adéquat. Quant aux espèces animales, le choix des races sera déterminant. La sélection de race rustique productive et résistante aux intempéries prévisibles devra être plus que recommandée et, les services de vulgarisation devront s'y pencher.

7.2.1.4. Au niveau de l'utilisation des produits phytosanitaires et vétérinaires.

Tout comme les engrais minéraux, les produits phytosanitaires et vétérinaires sont non seulement rares sur le marché congolais, mais également leur prix est très élevé, sans tenir compte des produits n'ayant aucun principe actif (« des faux produits ») dont l'efficacité est très souvent douteuse, amenant les agriculteurs à croire que ces produits sont responsables des dégâts causés par les maladies phytopathologiques et vétérinaires.

Ainsi, compte tenu des difficultés qu'éprouvent les petits producteurs pour s'en procurer, des stratégies et des actions intégrant l'utilisation des certaines méthodes et produits naturels sont à préconiser ; leur recherche doit être favorisée, afin que le changement climatique ne puisse pas marginaliser le secteur agricole congolais.

Pour *les produits phytosanitaires*, il est préconisé ce qui suit :

- l'utilisation des produits naturels issus des cultures locales ou à récolter dans la nature,
- le développement de la production des plantes locales ayant certaines vertus phytosanitaires,
- la vulgarisation de connaissances ancestrales traditionnelles de lutte contre les insectes, maladies et rongeurs, etc.
- la vulgarisation des méthodes culturales modernes permettent de réduire les attaques des ennemis de cultures.

Pour *les produits vétérinaires*, il y a lieu de :

- Inciter les éleveurs à se regrouper dans leur région respective, en associations coopératives afin qu'ils puissent mieux se prendre en charge et défendre leurs intérêts.
- Encourager la création des associations coopératives qui se spécialisent dans l'approvisionnement et dans la commercialisation des intrants vétérinaires et d'élevage,
- Encourager l'exploitation de certaines ressources naturelles locales comme oligo-éléments et plantes médicinales pour usage vétérinaire.

7.2.1.5. Au niveau de la conduite générale de l'exploitation

a) Concernant les cultures

Le système agroforesterie sera plus d'application, afin de maintenir une productivité durable pour les exploitations agricoles. Les bandes boisées serviront de haies en couloir orienté Est-Ouest, pour permettre aux cultures de ne pas être affectées par un éventuel ombrage. Les essences à utiliser seront choisies parmi des légumineuses qui ont déjà fait preuve dans la région concernée, en l'occurrence l'*Albizia lebbeck*, *Leucaena leucacephale*, etc, et d'autres arbustes non légumineuses dont *le Titonia diversifolia*. Le choix des essences dépendra du milieu et de type de culture à utiliser dans la contrée.

Le contrôle phytosanitaire devra être aussi régulier que possible. En effet, l'augmentation de la température et de la pluviosité sont des facteurs de prédilection pour la prolifération des adventices, des insectes, des rongeurs, des champignons, etc. Ainsi, la lutte intégrée

combinant des méthodes chimiques et les moyens mécaniques devra être utilisée. Le recours à la lutte biologique devra être faite chaque fois que cela sera possible.

b) Concernant l'élevage

Le choix des races à introduire dans une contrée devra être basé sur les caractéristiques de l'espèce animale concernée, et des conditions climatiques locales. Et, la gestion courante des animaux s'effectuera en mettant l'accent sur :

- Le contrôle sanitaire régulier des bêtes afin de déceler à temps les infections contagieuses.
- L'alimentation adéquate des animaux, pour que leurs performances s'expriment le mieux.
- L'amélioration des pâturages et des conditions générales de conduite de l'élevage.

7.2.2. Adaptation au niveau des villages et des grandes agglomérations

7.2.2.1. Au niveau des Villages

Dans l'optique de changement climatique à l'horizon d'étude 2050-2100, l'adaptation de la politique socio-économique au niveau des villages, entités de base des provinces, devra privilégier l'approche participative ; c'est-à-dire la participation des communautés de base à l'élaboration des stratégies ainsi qu'à leur exécution et évaluation. Pour mieux se faire, les villages devront être regroupés

En effet, il est plus aisé de mettre en place des infrastructures pour une population plus nombreuse que faible ; car, le coût de l'implantation et de l'entretien est faible et, la formation et l'information peuvent être mieux assurées.

Le regroupement permet une meilleure prise en charge communautaire des infrastructures socioculturelles, sanitaires, éducatives et autres ; il y aura alors la formation des micro-ensembles autonomes qui pourront mieux se développer. Il en résultera un développement plus harmonieux et durable.

7.2.2.2. Au niveau des grandes agglomérations

Il ressort de certaines études réalisées dans la ville de Kinshasa qui est le reflet de ce qui se passe dans d'autres agglomérations congolaises, que l'augmentation de la part du budget affecté à la nourriture par ménage a atteint 62 % depuis 1988. Par ailleurs, la baisse du

pouvoir d'achat des Kinois a induit un comportement consistant à substituer les aliments chers : viande, poisson d'eau douce, par ceux dont le prix est accessible. Certains aliments qui jadis étaient réservés à certaines catégories de populations seulement (pain, farine de maïs, certaines légumes) sont actuellement consommés par tout le monde.

L'augmentation de la consommation de poissons de mer (Poisson chinchard) au détriment de la viande qui coûte plus chère et, la consommation de certaines légumes (feuilles de manioc), de patate douce (Matembele) au détriment du poisson font que le régime alimentaire du Kinois en particulier et des habitants d'autres grandes agglomérations congolaises en général devient de plus en plus végétarien. Et, à cela s'ajoute que la fréquence des repas devient de plus en plus aléatoire ; elle est passée de trois repas par jour à un seul le soir.

A l'horizon d'étude 2050-2100 , avec le changement climatique qui conduira surtout à l'augmentation de la température, ce qui entraînera une hausse des pluviosités avec comme corollaire la dégradation des infrastructures routières, les difficultés d'approvisionnement des grandes agglomérations vont s'aggraver, et entraîneront l'insécurité alimentaire dans les grands centres.

Pour survivre, les citoyens consommeront tout ce qui est comestible, suite au déficit alimentaire qui proviendrait de l'approvisionnement irrégulier et insuffisant des villes. Et, il en résultera que l'équilibre alimentaire déjà précaire, la ration alimentaire étant inférieure aux normes édictées par la FAO, risque de s'aggraver avec l'insécurité alimentaire qui s'installera.

Durant la prochaine décennie, nourrir les grandes agglomérations de la R.D.C. relèvera d'un véritable gageur. Cela présuppose des approvisionnements alimentaires considérables. L'agriculture dans l'hinterland des centres urbains, à la suite de l'expansion démographique galopante et de la pauvreté extrême exacerbée par cette population, deviendra davantage un secteur d'activités de grande portée tant sur le plan socio-économique que du point de vue de son impact sur l'environnement par l'utilisation des terres marginales et des zones boisées.

Comme le nombre des agriculteurs des villes ne cesse de croître, et la crise économique s'accroissant, l'environnement urbain sera transformé en vastes champs agricoles. Les terres marginales seront sollicitées pour la production alimentaire. La surexploitation du sol entraînera une baisse de fertilité qui ne pourra être atténuée que par des amendements chimiques et organiques réguliers et abondants.

7.2.3. Adaptation au niveau national

7.2.3.1. Encadrement économique des opérateurs du secteur.

La situation économique et en particulier l'inflation continue qui en découle rendent le système traditionnel de crédit agricole ou rural de type occidental impossible dans les conditions de la RDC. En effet, très souvent, les frais administratifs des dossiers des prêts sont plusieurs fois plus élevés que le montant de prêt lui-même. Il en découle que les bénéficiaires ne s'en sortent pas.

Le secteur agricole congolais souffre d'un manque criant d'encadrement financier. Les crédits ne lui sont pas octroyés

7.2.3.2. Vulgarisation

L'agriculture congolaise étant dominée par des petits exploitants, sa redynamisation passe par l'information et la formation qui constituent des fonctions essentielles dans la production agricole moderne.

En R.D.C., le système de vulgarisation regroupe dans les zones où il est implanté, l'ensemble des structures encadrant les agriculteurs sur le terrain. Avec plus de 2500 agents recensés en 1995, tous les secteurs confondus, la vulgarisation ne couvrait que 52 secteurs sur les 300 que compte le pays. Son impact sur la production est néanmoins perceptible dans ces secteurs ; tandis que dans les secteurs non encadrés qui représentent plus de 80% du monde rural la situation ne cesse de se dégrader.

Par ailleurs, avec un pays au dimension d'un continent, la vulgarisation nécessite non seulement des moyens énormes de locomotion adaptés, mais également une main d'œuvre abondante pour desservir tout le pays. Ainsi, le regroupement des villages et/ou des exploitants permettra de réduire non seulement des distances à parcourir par les agents commis à cette tâche, mais aussi leur nombre.

7.2.3.3. Désenclavement des zones rurales

Le réseau routier national s'étend sur 145.000 Km, dont 104.000Km de routes rurales. Les routes d'intérêt régional et surtout celles de dessertes agricoles constituent le nœud de la production agricole, auxquelles s'ajoutent les voies d'accès aux chemins de fer et aux cours d'eau. Ces voies d'évacuation des produits de l'arrière pays sont si importantes que leur délabrement ou leur abandon est un frein au développement du secteur agricole en général et du milieu rural en particulier.

Pour parvenir à un désenclavement efficace par voies terrestres, surtout pour les routes de dessertes agricoles, il est impérieux dans le contexte de la RDC, de recourir au cantonnage manuel, et au péage sur certaines routes des zones de forte production et fréquentation.

7.2.4. Implications

La responsabilité qui incombe au Secteur agriculture suite à la croissance démographique galopante, implique les points suivants :

- Des investissements dans le domaine de la recherche agricole, de l'éducation de base, des soins de santé primaire, de la nutrition ;
- L'incitation pour la protection des ressources naturelles renouvelables ;
- Que le pouvoir public puisse se doter de la volonté politique et des ressources tangibles pour appuyer le développement du Secteur Agriculture ;
- Le renforcement des systèmes de gestion collective de prise en charge par les bénéficiaires ruraux ;
- La réhabilitation des infrastructures de transport (surtout les routes de desserte agricole).

La résolution des contraintes majeures énumérées précédemment, affectant la productivité du Secteur agricole congolais, constitue la base d'un développement durable de ce secteur et permet à l'État congolais de remplir sa mission primordiale qui est d'assurer à sa population une sécurité alimentaire adéquate.

Conclusion

Le diagnostic sur la situation présente de la RDC révèle d'une part, l'existence des potentialités agricoles, pastorales et forestières énormes, et d'autre part, la population qui s'accroît à un rythme élevé, alors que la production agricole ne suit pas le même rythme.

En plus des contraintes générales auxquelles le pays tout entier est confronté, le secteur de l'agriculture congolaise rencontre d'autres qui lui sont spécifiques. L'exploitation harmonieuse des potentialités agricoles dont regorge le pays se heurte donc plus au niveau purement des activités directement liées au Secteur Agriculture, à des contraintes majeures d'ordre technique. Ces contraintes se traduisent par l'insuffisance de l'encadrement, l'utilisation quasiment nulle des intrants productifs : semences améliorées et engrais minéraux, techniques culturales inappropriées, insuffisance de la recherche et des

infrastructures de transport, manque de crédit à allouer à l'Agriculture Ces contraintes ont entraîné et entraînent non seulement la baisse de la production, mais aussi le découragement du plus grand groupe de producteurs représentés par les ruraux, bien que le nombre des citadins cultivateurs ne cessent d'augmenter.

La non résolution de ces contraintes dans les années avenir aura des répercussions sur toute la production agricole, surtout que l'on s'attend à ce que les paramètres climatiques influent négativement sur l'ensemble des activités qui leur sont liées..

Les études de Vulnérabilité et Adaptation du secteur Agriculture en RDC ont donc pour objectif principal d'entrevoir la possibilité d'assurer à la population congolaise de 2050 et 2100, une sécurité alimentaire, malgré les conditions climatiques qui différeront des conditions actuelles. Il ressort des différentes données actuellement disponibles que la valeur de la productivité du travail en agriculture est négativement affectée par le manque d'intrants, les déficiences dans la vulgarisation des techniques et matériels améliorés, des infrastructures de base en délabrement avancé et des mauvais circuits de commercialisation.

Le diagnostic approfondi sur la nature et l'ampleur des problèmes et contraintes auxquelles le secteur agricole congolais sera confronté requiert donc une meilleure formulation et une mise en œuvre de stratégies et projets de développement agricole à long terme, appropriées aux problèmes posés

Eu égard à toutes ces contraintes énumérées ci-haut, les actions prioritaires et programmes à mettre en place sont ceux relatifs aux trois projets retenus, repris ci-après: -l'*Agroforesterie*, - la *construction des petites usines d'engrais minéraux*, et, – la *relance de l'industrie semencière*. Ces projets constituent le meilleur moyen pour parvenir à nourrir la population que le pays aura à l'horizon d'étude (2050 et 2100) ainsi qu'à garantir une productivité durable pour les sols congolais et à assurer une sécurité alimentaire adéquate.

7.3 Les stratégies d'adaptation aux vulnérabilités de l'espace côtier de la RDC aux enjeux des changements climatiques.

Face aux vulnérabilité de l'espace côtier de la RDC suite aux changements climatiques, nous préconisons les stratégies d'adaptation ci-après :

7.3.1. La défense de la côte

Pour défendre la côte contre les effets des changements climatiques, il faudrait urgemment entreprendre les actions suivantes :

- (i) Réduire les effets des actions hydrodynamiques sur la côte
 - par la réalisation des travaux types « digues », « brise-lames », « pavage des dalles », « construction des blocs de piliers » à disposer tout le long du linéaire côtier.
- (ii) Protection des mangroves

Dans ce cadre précis, il faudrait :

- Alimenter la région de Moanda en énergie hydro-électrique d'Inga. ceci aurait pour avantage de réduire l'exploitation des mangroves et les autres formations forestières voisines de la côte
- Créer des micro projets pilotes d'intégration de la population riveraine en vue de détourner celle-ci des activités de coupe de bois de mangroves et autres en lui permettant de ce fait de trouver une autre source de revenus.
- Etablir des programmes en matière d'information, d'éducation et de sensibilisation (par la presse orale et écrite et l'envoi sur le terrain des équipes de formation et sensibilisation) de la population de l'espace côtier à la prise en charge de la protection de l'environnement marin côtier
- Fournir un soutien financier et matériel à la brigade d'environnement en vue d'accroître et de rendre plus efficace la surveillance des mangroves.

7.3.2 Face au danger d'ensablement à outrance dans la région divagante du bief maritime.

Nous préconisons les stratégies d'adaptation ci-après :

- c) ressusciter et rendre effectif le projet de création du port en eaux profonde à Banana

CHAPITRE 8 : LES PROJETS FINANÇABLES DANS LE CADRE DES STRATEGIES D'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Dans le cadre des stratégies d'adaptation aux effets des changements climatiques dans la zone côtière en RDC, il y a lieu de solliciter le financement nécessaire à la réalisation des Projets prioritaires suivants :

8.1 Défense de la côte

Pour ce projet, il y a nécessité :

- a) de ressusciter la carrière des moëllons se trouvant à Boma (car les environs de Moanda sont dépourvus d'affleurement de roches adéquates) et ayant servi pour le même type de travaux vers les années 1920
- b) L'achat des matériels suivants
 - d) un concasseur
 - e) un compresseur
 - f) des burins pneumatiques
 - g) 1 foreuse pneumatique
 - 1 chargeur pétard
 - h) 3 à 4 barges pour l'acheminement des moellons à Banana
 - i) des bennes de 15 tonnes pour le chargement
 - j) 2 grues à grappins

8.2. Aménagement d'un canal permettant de dévier la rivière Kalamu avant son entrée dans la ville de Boma

La réalisation de ce projet, outre qu'elle épargnera la ville de Boma des inondations de type celle de 1999, présente également l'avantage de permettre le prolongement du quai du port de Boma jusqu'à la hauteur de l'exutoire actuel de la Kalamu.

8.3. Réactualiser le projet du port en eau profonde de banana

8.4 Le déplacement de grands élevages de l'île Mateba

8.5. Le transport du courant d'Inga de Boma à moanda

8.6. Réactualisation de la maquette du bief maritime et installation laboratoire d'étude fondamentale sur la zone côtière

- k) Réactualiser et poursuivre le projet de la maquette du bief maritime ainsi des laboratoires destinés à des études fondamentales sur le comportement sédimentologique du fleuve et son estuaire, etc..

1. Etudier les modalités de déplacement vers des zones qui sont à l'abri des effets de changements climatiques de certaines infrastructures, notamment :

- l) les tronçons routier situés dans les zones vulnérables
- m) les élevages de l'île Mateba
- n) les établissements humains situés dans les zones vulnérables
- o) les installations des entreprises SOCIR et FINAREP

2. Face aux effets de changements climatiques, notamment les inondations

Nous préconisons les aménagements adaptés et surtout la création de caniveaux et canaux de drainage dans les agglomérations urbaines et grands centres (Matadi, Boma et Moanda).

BIBLIOGRAPHIE

A. Ouvrages & Publications Scientifiques

1. A F/101, 1999 Eau douce : les besoins futurs du monde seront - ils satisfaits ?
Entretien avec David Forest Hales, de l'USAID
Dépêches de USIA, Ed⁰ française.
2. BULTOT F., 1971 Atlas climatique du Bassin Congolais, Deuxième et Troisième parties : les composantes du bilan d'eau, et la température et l'humidité de l'air, rosée, température du sol
Publ. I.N.E.A.C, hors série, Bruxelles.
3. BULTOT F. & DUPRIEZ G.L, 1987 Niveaux et débits du fleuve Zaïre à Kinshasa (Régime - Variabilité - Prévision).
Acad. Roy. des Sciences d'outre-mer, classe des Sciences techniques; Mémoires in -4⁰, t VI, Fasc.2, Bruxelles, 49 p.
4. CROSSETTE B., 1995 Severe water crisis ahead for poorest nations in next 2 decades.
New York Times, Aug. 10, p. A13
5. FALKENMARK M., 1991a Rapid population growth and water scarcity : The predicament of tomorrow's Africa. In : Davis, K. and Bemstam, M, eds.
Ressources, environment, and population : Present Knowledge and future options.
New-York, Oxford Univ. Press, p. 81-94.
6. FALKENMARK M., 1991b Curing water scarcity blindness.
Eartwatch (41) : 9

7. FALKENMARK M., 1994 Landscape as life support provider :
waterrelated limitations.
In : Graham - Smith, F., ed. Population - The
complex reality. Golden, Colorado, North
American Press, p 103-116
8. FALKENMARK M. and LINDH G., 1993 Water and economic
development.
In : Gleick P., ed. water in crisis. New York, Oxford
University Pres, p 80-91
9. FALKENMARK M., LUNDQVIST J., & WIDSTRANG C., 1989 Macro-
scale water scarcity requires micro-scale
approaches : Aspects of vulnerability in
semi-arid development. Natural Ressources
Forum 13 (4) : 258-267
10. GLEICK P., 1993 Water and conflit : Fresh water ressources and
international security.
International Security 18 (1) : 79-112
11. GLEICK P., 1996 Basic water requirements for humain activities :
Meeting basic needs. International water 21 (2) : 83-92
12. HELMER R., 1992 News from the waterfront. World Health, p 1-6.
13. KRISTOF N., 1997 For third world, water is still a deadly drink.
New York Times, Jan. 9, p 11, A₈
14. LEFORT R., 1996 Down to the last drop. UNESCO Sources, N^o 84, P.
7, Nov.

15. LUBOYA K. M., 1999 Les rivières à Kinshasa : Poubelles publiques et égouts à ciel ouvert. Med. Fac. Landbouww, Univ. Gent, (Belgium) 64/1, 84-96
16. MERLA A., 1998 A commitment to the global environment : The role of GEF and international waters. Paris, Mar., 19 - 21, p. 1 - 3.
17. NTOMBI M.K.M. & KIPOY N., 1999 Lutte contre les inondations à Kinshasa par l'utilisation des déchets non toxiques biodégradables. Med. Fac. Landbouww, Univ. Gent, (Belgium), 64/1, 129-133
18. NTOMBI M.K.M, KIPOY N., TUMWAKA N. & PANGU S.Z., 1995 Navigabilité du Zaïre et contraintes hygrométriques des eaux des deux dernières décennies.
Rev. Zai - Scie. Nucl., Vol 13 cum. 1992-1995, 229-237
19. PAIN M., 1975 Atlas de Kinshasa, Rythmes saisonniers.
Publ. Inst. Géog. Congo, Planche n^o8
20. Philippine Legislator's Committee on population and development of all the planet's renewable resources, fresh water. people Count., Janv. p 1-4
21. Population Reports, Serie M, n^o 14, 1998.
22. POSTEL S., 1993 The politics of water. World watch, Jul - Aug, p 10-18
23. SOYER J. et NTOMBI M.K.M., 1982 Variabilité spatiale des pluies à Lubumbashi (Zaïre). Geo-Eco-Trop, 6(1), 1-20
24. United Nations. UNESCO, 1997 Ground water : Managing the "invisible" resource.
Environment and Development Briefs, N^o2, p. 4

B. Sources de documentation diverses

1. Etude Nationale de Développement du Secteur Eau Potable et Assainissement du Congo, 1990 - 2010, Province de Kinshasa, 1990
2. Etude Nationale de Développement du Secteur Eau Potable et Assainissement du Congo, 1990 - 2010, Province du Kasai - Oriental, 1990
3. Etude Nationale de Développement du Secteur Eau Potable et Assainissement du Congo, 1990 - 2010, Province du Kasai - Occidental, 1990
4. Etude Nationale de Développement du Secteur Eau Potable et Assainissement du Congo, 1990 - 2010, Province du Katanga, 1990
5. Plan National de Développement, CNAEA, Province de Bandundu, Juillet 1991.
6. Evaluation Hydrologique de l'Afrique Sub-Saharienne, Pays de la CEPGL, Rapport des Pays, R.D.C, Juin 1993, SOGREA INGENIERIE
7. Les eaux souterraines de l'Afrique Orientale, Centrale et Australe; Nations-Unies, Département de la Coopération Technique, Commission Economique pour l'Afrique, New-York, 1988.
8. Banque Africaine de Développement : Policy for Integrated Water Ressources Management, Draft - Février 2000.
9. Banque Africaine de Développement : African Development Report - 1999.
10. Mettelsat : Institut Public de Météorologie et de Télédétection par satellite.
11. Plan National d'Action Environnemental (PNAE), 1996.
12. Socia Holding : Projet microcentrales hydroélectriques de la ville de Kananga, 2000

13. Régideso (Société d'Etat d'Exploitation et gestion de l'eau)
14. Codesko : Projet de Construction de la Centrale hydroélectrique de Katende I, 2000.
15. Rapport Annuel et Bila , Exercice 1997, REGIDESO, Direction Générale
16. Document de travail , 20 ème Session du CNAEA, Commission Nationale d'Action de l'Eau et d'Assainissement, Secrétariat Exécutif.
17. Rapport CNE / Katanga, Etat de distribution de l'eau potable et de l'Energie électrique dans la ville de Lubumbashi, Mars 2000
18. Direction Régionale de la REGIDESO, Province du Kasai Occid. 2000