

Efficacité des variables économiques des programmes de sensibilisation à la lutte contre la déforestation en Côte d'Ivoire

N'DA BOUA ROLAND¹

RÉSUMÉ

L'objectif de cette étude est, associer les éléments d'incitation économique aux programmes de sensibilisation à la lutte contre la déforestation² en Côte d'Ivoire.

Dans cette optique, nous avons recouru à une analyse empirique : il s'agit de la méthode Data Envelopment Analysis (méthode DEA). Les données considérées proviennent du ministère de l'environnement et du développement durable, en particulier du mécanisme REDD+³ Côte d'Ivoire.

Les résultats de l'étude montrent que dans les localités favorables à l'agriculture en Côte d'Ivoire, les activités de sensibilisation doivent considérer à court terme, un apport de fertilisant. À long terme, il doit y avoir une augmentation et une bonne gestion des centres de sensibilisation.

Mots clés : Économie d'environnement, Déforestation, Développement durable, méthode DEA, Côte d'Ivoire.

JEL classification : C67, Q01, Q15, Q23, Q29

Date of Submission: 09-10-2022

Date of Acceptance: 23-10-2022

I. Introduction

Le Club de Rome en 1972, et la Conférence sur l'Environnement et le Développement de Rio de Janeiro en 1992, ont présenté la déforestation comme étant la menace la plus grande sur l'environnement. Face à cette réalité, la protection de la forêt est perçue comme un enjeu majeur tant pour l'environnement que le développement économique des pays, surtout les pays en voie de développement. L'espérance va donc se fonder sur des actions allant dans ce sens.

La Côte d'Ivoire, à l'instar des autres pays d'Afrique subsaharienne, a pris un certain nombre de dispositions face à la déforestation. Ces motivations de l'État de Côte d'Ivoire trouvent leur fondement dans plusieurs théories, dont celle de l'économie des ressources naturelles et de l'économie de l'environnement développée par Hotelling (1931). Selon cette théorie, il existe une liaison étroite entre la gestion des ressources forestières et l'environnement.

Le gouvernement ivoirien s'est en même temps imposé l'idée de sauvegarder la base⁴ de son économie et de la protection de son environnement. Plusieurs programmes ont donc été mis en œuvre à cet effet. Notamment, notons le reboisement populaire. Il a permis de produire uniquement le bois d'œuvre, matière première industrielle. Dans ce cas échéant, plus de 8.000 hectares ont été reboisés selon l'Encyclopédie Générale de la République de Côte d'Ivoire (RCI : 1978) et le Ministère des Eaux et Forêts (MINEF, 2014).

¹ N'DA BOUA ROLAND est doctorant en économie de l'Université Félix Houphouët Bogny de Cocody Abidjan

² La déforestation se prête à une multitude de définitions. Dans le cas de notre étude, nous notons que la déforestation est la perte de forêts au profit d'autres formes d'utilisations et qui a pour conséquence directe, une aggravation des conséquences sur le climat et sur la biodiversité. Lire le site : www.fao.org/docrep/012/k6217f/k6217foo.pdf consulté le 30 mars 2021 à 11h 51mn

³ La REDD+ est un mécanisme issu de la convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Son principe est de rémunérer les pays en développement et émergents via des contributions provenant des pays industrialisés, que ce soit par le biais d'un marché ou d'un fonds. La Côte d'Ivoire s'est engagée dans ce mécanisme international en 2011 afin de restaurer son couvert forestier et de contribuer à la lutte mondiale contre le changement climatique.

⁴ La base de l'économie ivoirienne est liée à sa forêt. Lire l'allocation de Felix H Boigny « Séminaire des eaux et forêts de Yamoussoukro » 1987. Cette allocation se trouve dans le Plan Directeur Forestier 1988-2015 du Ministère Des Eaux Et Forêts de la République de Côte d'Ivoire.

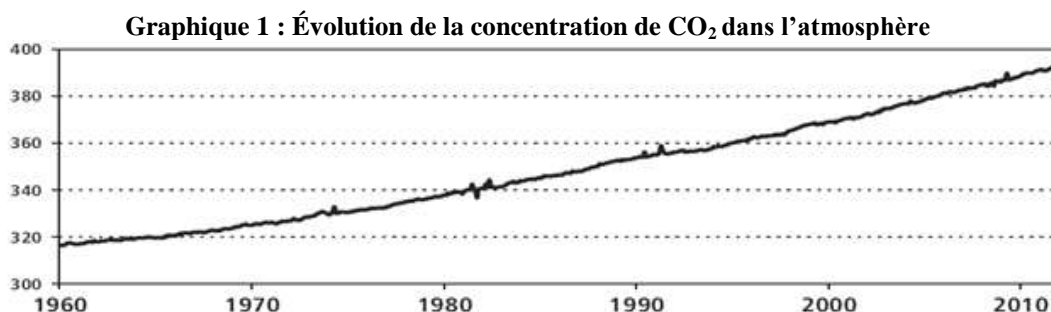
Au total, plus de 180 000 hectares de plantations forestières ont été réalisées depuis 1966 par la SODEFOR⁵ dans les forêts classées, dont 130 000 hectares de plantations industrielles et plus de 50 000 hectares de plantations de reconversion. À ces actions, il faut ajouter les reboisements réalisés avec le concours de la SATMACI en 1965 sur financement allemand. 2500 hectares ont été reboisés à cet effet dans la zone dense de Korhogo entre 1965 et 1970 en Teck, Anacardier, Acacia et Néré (RCI, 1978 ; MINEF, 2014).

Au stade de notre analyse, quelles sont les actions menées par le gouvernement ivoirien ces dernières années? L'élaboration en 2005 d'un Programme National de Reboisement (PNRB) par le MINEF en collaboration avec le BNETD a été d'un grand appui. Car, ce programme permet de susciter l'émergence et le développement des forêts des collectivités territoriales, des communautés villageoises et des particuliers. Il comporte 45 projets qui permettront de réaliser 150 080 hectares de reboisements (dont 97580 hectares dans le domaine rural et 57 500 hectares dans les forêts classées).

La SODEFOR, à travers ses programmes de sensibilisation a mis en place des comités villageois dans le cadre des commissions paysans-forêt pour la protection des incendies de forêts et des feux de brousse dans les régions. Aussi, insiste-t-elle régulièrement sur la protection de la forêt par la prise de conscience effective des ménages des conséquences que pourraient causer par les feux de brousse et par la non protection de leur environnement forestier. À côté de ces programmes, la SODEFOR initie aussi les programmes de sensibilisation contre les défrichements. Ces programmes se déroulent dans toutes les forêts classées où beaucoup de campagnes de reboisements sont effectuées. Leur contenu est porté sur la protection contre les défrichements en général.

Également, la REDD+ Côte d'Ivoire, a fait plusieurs sensibilisations de (Février-Octobre 2013)⁶. En effet, à l'aide de films, elle a traité de l'importance de l'arbre dans la régulation du climat et a présenté l'origine et l'objectif de la REDD+. Elle a utilisé ensuite dans la sensibilisation, des techniques modernes (power points) pour instruire les participants sur les thèmes suivants : Changements climatiques, manifestations et causes ; Importance des forêts dans la lutte contre le changement climatique et le Mécanisme REDD+ en Côte d'Ivoire.

Les changements climatiques sont essentiellement dus aux activités humaines. Le rôle joué par les forêts est essentiel. Les forêts contribuent à réduire les effets du changement climatique en stockant le dioxyde de carbone (CO₂). Le CO₂, est le principal gaz à effet de serre à l'état naturel à l'œuvre dans l'atmosphère. L'augmentation de sa concentration telle que représentée par le graphe ci-dessous, peut permettre d'expliquer en même temps le niveau de déforestation et sa responsabilité dans le réchauffement climatique constaté à l'échelle de notre planète depuis les dernières décennies du XX^e siècle.



Source: Keeling R. F. & al., 2011

Comme mentionné plus haut, cette étude, s'inscrit dans le cadre de la lutte contre la déforestation en Côte d'Ivoire et met l'accent sur l'effet des variables économiques. En recherchant l'efficacité de ces variables économiques dans les programmes de sensibilisation à la lutte contre la déforestation en Côte d'Ivoire et au vu de tout ce qui précède, la question fondamentale au centre de cette recherche est celle de la détermination de l'efficacité de ces variables économiques. Autrement dit : quels sont les éléments d'incitation économique qu'il faut associer aux programmes de sensibilisation de lutte contre la déforestation en Côte d'Ivoire pour améliorer l'efficacité de ces programmes ?

⁵ La SODEFOR apporte beaucoup à l'État de Côte d'Ivoire par ses actions. Elle a intensifié le reboisement industriel avec de très bons résultats. En outre, cette structure a mis en place des programmes dans le but de gérer durablement la forêt ivoirienne.

⁶ REDD+ (2014), Proposition de mesures pour l'état de préparation, document de travail.

II. Revue de littérature

La lutte contre la déforestation et l'atteinte de l'objectif de la protection de l'environnement pour un développement plus durable exigent nécessairement un recours à des variables économiques (Pigou, 1920 ; Barde 1997 ; Lescuyer G., 2000 ; Arnaud D., 2004 ; Renaud C., 2004 ; Sarah V., 2016). C'est dans ce contexte, que sont créées les taxes et les redevances. Les taxes sont des paiements sur la base du degré de destruction. Leur objectif, est d'engendrer des recettes destinées au budget de l'État⁷.

Aussi, dans plusieurs pays européens⁸ ont-ils été mise en place la taxe carbone. Instauré en Finlande en 1990, le taux (par tonnes) de la taxe carbone était de 20 Euros. En 1991, la Suède et la Norvège affichaient respectivement 108 Euros et 46 Euros, le taux de la taxe carbone. Hors de l'Europe, on peut citer, Alberta (Canada), États-Unis, Japon et Afrique du Sud, le premier pays africain à introduire la taxe carbone depuis le 1^{er} juin 2019.

Contrairement aux taxes, les marchés de quotas laissent aux acheteurs privés la liberté de décider des moyens qu'ils souhaitent utilisés pour se mettre en conformité⁹. La réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) sera proportionnelle à la contrainte fixée par l'État via le plafond d'émissions fixé et donc la quantité de quotas distribués.

Depuis les travaux de Pigou, l'agent économique doit intégrer dans son calcul, les coûts de destruction ou bénéfiques qu'il engendre qui ne sont pas répercutés directement sur cet agent. Quand le produit social d'une activité est supérieur au produit privé de cette activité, se manifeste une externalité positive. Quand le coût social lié à une activité est supérieur au coût privé supporté par cette activité, se manifeste une externalité négative. Internaliser ces externalités, consiste à prendre en compte les coûts ou bénéfiques selon différentes modalités (intégration dans le prix, dans les choix d'options).

À la suite de Pigou, Baumol et Oates ont préconisé dans les années 70, les redevances. Quand il y a des redevances, les agents économiques sont tenus de les payer pour leur utilisation implicite de services d'environnement, qui entrent en partie, dans les calculs coûts-avantages du secteur privé. La redevance correspond donc à la rémunération d'une prestation de service. On note les redevances d'utilisation. Ces redevances, sont des paiements en contrepartie desquels celui qui s'en acquitte bénéficie d'un service directement proportionnel à la somme payée. Seuls sont assujettis ceux qui bénéficient du service public considéré. Ces redevances ont pour objet d'engendrer des recettes et leur produit est utilisé pour le financement du service. Les redevances sont des instruments fiscaux de protection de l'environnement parce qu'elles contribuent à financer un service qui vise à améliorer la qualité de l'environnement et à réduire l'utilisation de ressources naturelles telle que la déforestation.

En plus des redevances d'utilisation, notons-nous aussi, les redevances sur les produits. Ces redevances frappent les matières premières, les biens intermédiaires, ou les produits finis. En définitive, les taxes et les redevances visent à fixer un coût à l'utilisation de l'environnement. En plus, des mesures de financement telles que les aides financières et les subventions, sont aussi utilisées pour promouvoir les efforts de prévention et à stimuler la mise en œuvre de comportements moins destructeurs.

La plupart des pays de l'union européenne se sont engagés au cours de la décennie 90 à mettre en application les principes économiques de gestion des politiques de l'environnement (Dominique B ; 2005)¹⁰. Les marchés de permis d'émissions sont devenus une réalité aux Etats Unis, et l'Europe est en train d'expérimenter un tel marché pour les dioxydes de carbone émis par l'industrie. Une utilisation des variables économiques est toujours recommandée dans ce sens. Car, elles permettent d'internaliser les coûts externes et ainsi, de faire assumer totalement ou partiellement l'agent économique (exemple : l'exploitant forestier), le coût de la remédiation de la destruction de la forêt.

Mais avant l'instauration de la taxe carbone en Europe et la mise en place des mesures de redevance, la création de marchés de droits à polluer a été proposée en 1968 par Dales qui attribue l'existence des externalités à l'absence ou la mauvaise définition des droits de propriété sur les biens. L'idée de base est qu'au lieu de fixer des normes et limites d'émission, l'État attribue ou met en vente des « permis de pollution » pour une quantité correspondant au niveau de pollution (déforestation) maximum acceptable. Ces permis, peuvent être achetés et vendus.

En 1972, le conseil de l'Organisation du Commerce et de Développement Economique (OCDE) a adopté officiellement le principe de pollueur-payeur comme fondement économique des politiques environnementales des pays de l'OCDE : « Le principe à appliquer pour l'imputation des coûts des mesures de prévention et de lutte contre la pollution, principe qui favorise l'emploi rationnel des ressources limitées de l'environnement tout en évitant des distorsions dans le commerce et les investissements internationaux, est le

⁷ Extrait de : « les instruments économiques et la protection de l'environnement », Québec (1998).

⁸ Lire <http://www.cdclimat.com/Le-role-des-instruments>. Html. consulté le 30 mars 2021 à 12 h 06 mn

⁹ www.cdclimat.com/Le-role-des-instruments, consulté le 30 mars 2021 à 12 h 06 mn

¹⁰ Dominique Bureau 2005, revue française d'économie ; volume 19, n° 4, pp 83-110

principe dit “pollueur-payeur”¹¹. Ce principe signifie que le pollueur devrait se voir imputer les dépenses relatives aux mesures arrêtées par les pouvoirs publics pour que l’environnement soit dans un état acceptable. En d’autres termes, le coût de ces mesures devrait être répercuté dans le coût des biens et services qui sont à l’origine de la pollution du fait de leur production ou de leur consommation ». En Côte d’Ivoire, le principe pollueur-payeur a été introduit dans la loi n° 96-766 du 03 Octobre 1996 portant Code de l’Environnement.

Des auteurs comme Desvousges et al. (1987), Carson et Mitchell (1993), Whang et Zhang (2009) ont évalué les bénéfices de l’amélioration de la qualité de l’environnement tout en identifiant les déterminants d’un Consentement À Payer (CAP). Certains travaux se sont aussi intéressés à l’agro-écologie (COP21, 2015). Cette pratique vise à encourager l’évolution des systèmes agricoles pour augmenter la teneur en matière organique et renforcer la séquestration du carbone, à travers la mise en œuvre de pratiques agricoles adaptées. Dans ces conditions, l’agriculture peut être une solution face au défi du changement climatique.

La plupart des variables économiques utilisées dans la littérature pour lutter contre la déforestation et pour la protection de l’environnement pour un développement durable, se fondent sur les mécanismes de marché (Barde, 1997, 2012). Dans cette perspective, le prix devient très déterminant. Il modifie les coûts et les avantages des options offertes aux agents économiques en fonction d’objectifs environnementaux.

En pratique, l’utilisation du prix consiste donc à ne pas accroître les activités ayant des incidences négatives sur l’environnement ou à développer des activités ayant un impact moindre sur l’environnement. L’utilisation du prix est donc un argument majeur de la prise de décision collective. Le prix revient à mettre en valeur les ressources et à les gérer avec efficacité (Dixon et Shermann, 1990).

Dans cette perspective, le constat est réel dans les pays en voie de développement notamment, où peu d’analyses s’intéressent aux variables économiques dans la lutte contre la déforestation. Aussi, ces analyses ne tiennent pas compte des réalités locales très souvent. Cela dit, à part le prix, quelles autres variables économiques à utiliser dans les programmes de sensibilisation pour motiver le ménage à la protection de la forêt ? Notre étude tente donc de déterminer l’efficacité de ces variables économiques dans la lutte contre la déforestation en utilisant la méthode Data Envelopment Analysis (Méthode DEA) pour atteindre notre objectif.

III. La méthodologie de recherche

La méthodologie de recherche de notre étude, tient compte de la description de l’échantillon et de la collecte de données.

3.1 Description de l’échantillon

Notre étude a porté sur l’état de la forêt en Côte d’Ivoire. Le tableau ci-dessous décrit cet état de 1900 à 2020.

Tableau 1 : Evolution de la superficie de la forêt ivoirienne

ANNEE	SUPERFICIE (HA)
1900	16000000
1960	10000000
1970	7000000
2000	3000000
2010	2000000
2020	Moins de 2000000

Source : REDD+, 2017 ; RCI, 2020

Comme échantillon, nous avons utilisé les forêts des zones reçues de la SODEFOR. Notre étude s’est aussi intéressée à la REDD+, compte tenu du caractère de sa conception et du fonctionnement des dispositifs nationaux de sa gestion.

3.2- Collecte de données

Comme collecte de données, nous avons utilisé les données 2014¹² de la SODEFOR. Ces données portent sur la répartition des actions de sensibilisation. Au total, on note 9 centres de gestion. Nous avons utilisé également les données de la REDD+.

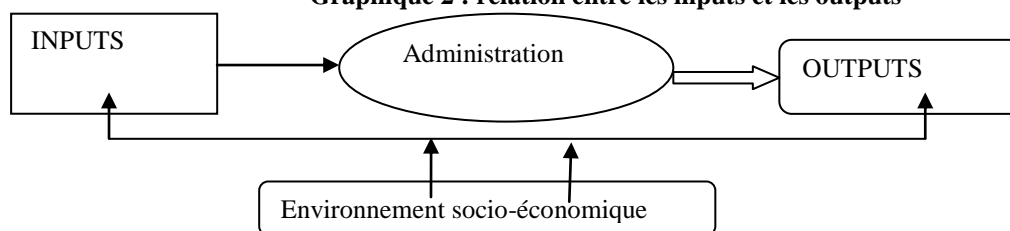
3.3-Méthode Data Envelopment Analysis et formulation

L’administration fait des combinaisons d’inputs (l’ampleur de la sensibilisation mesurée par les power-points dans le cas de notre étude) pour être plus efficace. Cette efficacité, prend en compte l’environnement socio-économique (crises, guerres, chômages). Une fois la combinaison réalisée, on s’attend à un output de qualité. Autrement dit, on s’attend à une augmentation du nombre d’adhérents aux programmes de sensibilisation et à une meilleure gestion des centres de sensibilisation. On peut donc dire, qu’il y a une efficacité des programmes de sensibilisation contre la déforestation, si le nombre d’adhérent augmente dans les sensibilisations.

¹¹OCDE 1975, Le principe pollueur-payeur: définition, analyse et mise en œuvre

¹²Pour les différentes données, voir en annexe

Graphique 2 : relation entre les inputs et les outputs



Source : L'auteur

La méthode DEA est une méthode non paramétrique qui s'inspire du modèle de Farrell (1957), qui a cherché à évaluer l'efficacité technique et allocative des firmes. Une firme est techniquement efficace, si elle opère sur la frontière de possibilité de production. Elle est efficace du point de vue allocatif, si elle minimise ses coûts sous la contrainte de production. La méthode DEA est ainsi équivalente à un processus d'optimisation sous contrainte qui utilise la programmation linéaire. Cette méthode, nous permet de voir l'efficacité des programmes de sensibilisation à la lutte contre la déforestation. Comme variable output¹³ (résultat), on a le taux d'adhérent des programmes de lutte contre la déforestation (l'efficacité des programmes de sensibilisation). Et les inputs (données) : les facteurs, moyens de lutte contre la déforestation, utilisés. Nous traitons, le cas d'hypothèse de rendements d'échelle variables REV (modèle variable returns to scale, VRS).

La notion d'efficacité est définie par la valeur maximale du ratio « outputs pondérés par inputs pondérés », sous contrainte que les ratios similaires pour chaque organisation soient, inférieurs ou égaux à l'unité. En suivant la notation retenue par Johnes (2004), l'efficacité correspond à :

$$ET_j = \frac{\text{outputs}}{\text{inputs}} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \text{ Où :}$$

ET_j , est l'Efficiéce Technique de l'organisation j utilisant m inputs pour produire s outputs ;

y_{rj} , est la quantité de l'output r produit par l'organisation j ;

v_i , est le poids de l'input i ;

x_{ij} , est la quantité de l'input i consommé par l'organisation j ;

u_r , est le poids de l'output r ;

m , est le nombre d'inputs ;

s , est le nombre d'outputs

Et cette efficacité technique de l'organisation j, est maximisée en fonction de deux contraintes. Dans la première, la somme pondérée des outputs est maximisée tout en maintenant constants les inputs (modèle orienté vers les outputs)¹⁴. Dans la deuxième, la somme pondérée des inputs est minimisée en maintenant les outputs constants (modèle orienté vers les inputs)

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} < 1, \quad j = 1, \dots, n \quad (n, \text{ est le nombre d'organisations à être évaluées})$$

Les poids appliqués aux outputs et aux inputs sont strictement positifs

$$u_r, v_i > 0, \quad \forall r = 1, \dots, s, i = 1, \dots, m$$

On retient donc :

¹³ Le taux d'adhérent, est le ratio des ménages qui se sont appropriés le programme REDD+ par le nombre de participant à ce programme.

¹⁴ Utilisé dans le cas de notre étude

$$\max \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}$$

IV. Résultats

Ces résultats sont réalisés à partir du logiciel DEAP/ Win4DEAP (version 2.1).

Tableau 2 : résultants : orientation output avec rendement d'échelle variable (REV)

Zone forestière	Constante (CRSTE)	Variable (VRSTE)	Echelle (SCALE)	
ABOISSO	0.890	0.890	1.000	-
BONDOUKOU	1.000	1.000	1.000	-
DALOA	0.330	0.660	0.500	DRS
MAN	0.550	0.550	1.000	-
SAN PEDRO	0.325	0.650	0.500	DRS
Moyenne	0.619	0.750	0.800	

Source : l'auteur à partir des données REED+ sous Win4DEAP

Selon ce tableau, les centres de décision de San Pedro et Daloa, évoluent en rendement d'échelle décroissant (déséconomie d'échelle). Aussi, les centres de décision au niveau de la REDD+ pour les différentes zones, obtiennent en moyenne, des scores d'efficacité suivant :

✓ 61.9 % pour CRSTE ; au total, les centres de décision peuvent augmenter leur output de **38.1 %** (le nombre d'adhérent au programme de sensibilisation) tout en ayant les mêmes inputs (les mêmes méthodes de sensibilisation).

✓ 75 % pour VRSTE ; une meilleure gestion des centres de décision (sensibilisation), permet d'augmenter l'output de **25 %** tout en ayant les mêmes inputs.

✓ 80 % pour SCALE ; en ajustant leur taille, les centres de sensibilisation peuvent augmenter leur output de **20 %** tout en ayant les mêmes inputs.

Plus loin, les scores que présentent les centres de sensibilisation de Daloa et de San Pedro sont très préoccupants.

En effet, le centre de Daloa a obtenu un score d'efficacité technique de 33 % autrement dit, il devrait augmenter de (67 %) l'output tout en ayant les mêmes inputs. De même, celui de San Pedro a obtenu un score d'efficacité technique de 32.5 % autrement dit, il devrait augmenter de (67.5 %) l'output tout en ayant les mêmes inputs.

Contrairement au centre de Daloa et de San Pedro, le centre de Bondoukou constitue ici, une référence dans la sensibilisation. En effet, il a atteint un score d'efficacité technique de 100 %. Ainsi, la méthode utilisée à Bondoukou devrait inspirer les autres centres (zones).

Vu ce qui précède, on conclut que, les résultats obtenus à San Pedro et Daloa pourraient s'expliquer par le fait que, c'est de grandes zones forestières où l'agriculture d'exportation est beaucoup pratiquée sans une utilisation remarquable de fertilisants naturels. Alors que, Bondoukou est située dans une zone où l'agriculture pratiquée est plus vivrière. Toutefois, en Côte d'Ivoire, les cultures d'exportation constituent une plus grande contribution au PIB comparées aux cultures vivrières (MEMARA, 1999 ; RCI, 2010 ; Boua R, 2015 ; RCI, 2020).

Ainsi, dans la période de son indépendance, le secteur agricole ivoirien représentait à lui seul, 49% du PIB. Cela a été possible grâce notamment à l'exportation des bois tropicaux et au binôme café-cacao en particulier. La Côte d'Ivoire a réalisé de nombreuses infrastructures socio-économiques sur la période 1960-1980 grâce au secteur agricole. C'est cette dynamique de développement qui a été qualifiée de « miracle ivoirien ». En plus, les données macroéconomiques indiquent qu'en 2007, le binôme café-cacao représentait 40% des recettes d'exportations et 20% du PIB. Le cacao ivoirien représentait à lui seul, 40% de la production mondiale dans la même année (en 2007) et près des 2/3, de la valeur totale d'exportation de la Côte d'Ivoire en 2010. En définitive, le PIB agricole croit avec l'agriculture de rente.

On conclut également que, la gestion et la taille des centres de sensibilisation sont des éléments déterminants pour la lutte contre la déforestation. Ainsi, la gestion et la taille des centres de sensibilisation devraient être des pistes pour la REDD+ les plus utilisées.

L'efficacité des programmes de sensibilisation contre la déforestation est moindre dans les zones de pratiques de l'agriculture d'exportation. En effet, le désir de richesse de l'ivoirien, le prestige accordé aux cultures d'exportation, l'amène à détruire plus de forêt. En plus : « un programme de sensibilisation efficace à la lutte contre la déforestation dépend plus, de l'apport de fertilisants aux ménages dans les zones où l'agriculture d'exportation est beaucoup pratiquée, d'une bonne gestion des centres de sensibilisation et du nombre de localité sensibilisée (villes, régions où la REDD+ a mené une action, dans le cadre de notre travail).

V. Conclusion

Notre travail s'intéresse à l'exploitation rationnelle de la ressource forestière de la Côte d'Ivoire, pour un développement durable. Le modèle utilisé a abouti à la conclusion que, le PIB agricole croît avec l'agriculture de rente. Parallèlement, la gestion et la taille des centres de sensibilisation sont des éléments déterminants pour la lutte contre la déforestation.

On note également que l'efficacité des programmes de sensibilisation de lutte contre la déforestation est moindre dans les zones de pratiques de l'agriculture d'exportation. En plus, un programme de sensibilisation efficace de lutte contre la déforestation dépend plus, de l'apport de fertilisants au ménage dans les zones où l'agriculture d'exportation est beaucoup pratiquée, d'une bonne gestion des centres de sensibilisation et du nombre de localité sensibilisée et de personnes sensibilisées.

Bibliographique et Référence

- [1]. **AGNES B. et BERNADETTE M. (1991).**Le modèle de Hotelling : contributions et limites (application au cas où les variables stratégiques sont les localisations et les prix), document de travail, Université de Bourgogne, Faculté de Science Économique et de Gestion
- [2]. **ARNAUD, D. (2004).** Économie et environnement, Formation continue, MCF IUFM D'AUVERGNE
- [3]. **BARDE, J.P. (1997).** Environnement : les instruments économiques sont-ils efficaces ?, L'observateur de l'OCDE, no 204, février-mars
- [4]. **BARDE, J.P. (2012).** Économie et politique de l'environnement, document de travail, PUF.
- [5]. **BOUA R. N., (2015).** Analyse des facteurs économiques d'efficacité des programmes de sensibilisation contre la déforestation en Côte d'Ivoire, Mémoire de Master, Université Félix Houphouët Boigny, Abidjan, Chaire Unesco pour la culture de la paix
- [6]. **CARSON, R. T. et MITCHELL, R. C., (1993).** « The value of clean water: the public's willingness to pay for boatable, fishable and swimmable quality water ». Water Resources Research, n° 9, p. 2445-2454.
- [7]. **COELLI, T. (1996).** A guide to deap version 2.1: Data Envelopment Analysis (computer) programs, to University of New England, CEPA
- [8]. **DALES, J. H., (1968).** Pollution, Property and Prices. University of Toronto Press, Toronto.
- [9]. **DESVOUGUES, W. H. et al., (1987).** « Option price estimation for water quality Improvement : a contingent valuation study for the Monogahela river ». Journal of Environnement Economics and Management, n° 14, p. 248-267.
- [10]. **DIXON et SHERMANN, (1990).** Economics of Protected Areas. A new Look at Benefits and Costs, Island press, Washington DC, USA, 234p.
- [11]. **DOMINIQUE B., (2005).** Économie des instruments de protection de l'environnement, Revue française d'économie, n°4/vol XIX, pp 83-110
- [12]. **HOTELLING H., (1931).** The Economics of Exhaustible Resources, Journal of Political Economy, 39, p. 137-175.
- [13]. **HUGUENIN, J-M., (2013).** Data Envelopment Analysis, un guide pédagogique à l'intention des décideurs dans le secteur public, IDHEAP-Cahier 278, Lausanne.
- [14]. **LESCUYER G., (2000).** Évaluation économique et gestion viable de la forêt tropicale : réflexion sur un mode de coordination des usages d'une forêt de l'Est-Cameroun. Thèse, Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, Paris.
- [15]. **Ministère d'État, Ministère de l'Agriculture et des Ressources Animales, (1999).**L'agriculture ivoirienne à l'aube du XXI^{ème} siècle, RCI
- [16]. **Ministère des Eaux et Forêts, (1988).**Plan directeur forestier 1988-2015, RCI
- [17]. **Ministère des Eaux et Forêts, (2014).** Historique et Évolution des reboisements en Côte d'Ivoire, document de travail
- [18]. **OCDE (1972).** Le principe pollueur-payeur : Analyse et recommandation, Paris
- [19]. **OCDE (1975).** Le principe pollueur-payeur : définition, analyse et mise en œuvre, Paris
- [20]. **PIGOU, A. C. (1920).**Economics of Welfare, Macmilan, Londres
- [21]. **Rapport Côte d'Ivoire 2020 :** Évaluation des ressources forestières mondiales 2020, document de travail, FAO 2020
- [22]. **REDD+, (2014).** Proposition de mesures pour l'état de préparation, document de travail, FCPF
- [23]. **REDD+, (2017).** Stratégie nationale REDD+ de la Côte d'Ivoire, document de travail
- [24]. **RENAUD, C. (2004).** Introduction à l'économie de l'environnement, ENGREF, Département Environnement
- [25]. **République de Côte d'Ivoire, (1978).** Encyclopédie Générale de la Côte d'Ivoire ; Tome II, P520. Les Nouvelles Éditions Africaines
- [26]. **République de Côte d'Ivoire, (2010).** Les conditions du développement durable de la Côte d'Ivoire, document de travail ; (MEMPD, Bureau National de la Prospective)
- [27]. **ROMAIN. P. et SEBASTIEN .T, (2010).** Agriculture et déforestation : quel rôle pour REED+ et les politiques publiques d'accompagnement ? , document de travail, IDDRI
- [28]. **SARAH VANUXEM, (2016).** Des paiements pour services environnementaux en faveur des populations locales ? Regards de l'administration forestière sur le mécanisme de compensations pour mise en défens marocain, VertigO-la revue électronique en Sciences de l'environnement, 16(1), 20 pages.
- [29]. **WHANG, Y., ZHANG, Y-S (2009).** « Air quality assessment by contingent valuation in ji'nan, China ». Journal of Environmental Management, n° 90, p. 1022-1029.

ANNEXES

Annexe 1 : Répartition des actions de sensibilisation par forêt pour l'exercice 2014

CENTRE DE GESTION	FORET	SUPERFICIE (ha)	NBRE DE REUNIONS DE SENSIBILISATION	COUT UNITAIRE (F CFA)	COUT TOTAL (F CFA)
CENTRE DE GESTION D'ABENGOUROU	AGBO	20 280	4	70 000	280 000
	ARRAH	13 100	2	70 000	140 000
	MABI SUD	51 041	6	70 000	420 000
	ETROKRO	7 635	1	70 000	70 000
	KEREGBO		3	70 000	210 000
	SONGAN	38 189	8	70 000	560 000
	BRASSUE	19 394	10	70 000	700 000
	MABI NORD		4	70 000	280 000
	BEKI	16 100	8	70 000	560 000
	ABCANOU	21 025	2	70 000	140 000
	DIAMBARAKRO		10	70 000	700 000
	TAMIN	24 934	10	70 000	700 000
	BOSSEMATIE	21 553	8	70 000	560 000
BESSO	55 676	5	70 000	350 000	
TOTAL CG ABENG			81	70 000	5 670 000
CENTRE DE GESTION D'ABIDIAN	NGUECHE		2	70 000	140 000
	NZODJI		4	70 000	280 000
	DOGODOU	30 500	5	70 000	350 000
	ANGUEDEDOU		5	70 000	350 000
	AUDOUIN	6 600	5	70 000	350 000
	COMOE 1	3 615	1	70 000	70 000
	COTOAGNA		6	70 000	420 000
	NEGUE		1	70 000	70 000
	NGANDA NGANDA		3	70 000	210 000
	SOLME		1	70 000	70 000
	HEIN	10 580	4	70 000	280 000
	NTO		5	70 000	350 000
	YAYA	22 120	5	70 000	350 000
	GO-BODIENOU	55 510	10	70 000	700 000
PORT GAUTHIER	10 694	3	70 000	210 000	
TOTAL CG ABIDIAN			60	70 000	4 200 000

CENTRE DE GESTION	FORET	SUPERFICIE (ha)	NBRE DE REUNIONS DE SENSIBILISATION	COUT UNITAIRE (F CFA)	COUT TOTAL (F CFA)
CENTRE DE GESTION D'AGBOVILLE	PROUNGBO/SEREBI	10 090	4	70 000	280 000
	SANAMBO	4 322	1	70 000	70 000
CENTRE DE GESTION D'AGBOVILLE	BOHO	3 700	1	70 000	70 000
	MANDO	11 632	1	70 000	70 000
	BIBASSO		5	70 000	350 000
	YAPO ABBE	28 790	5	70 000	350 000
	MASSA ME		3	70 000	210 000
	NOPIRI	82 500	10	70 000	700 000
CENTRE DE GESTION DE DALOA	KASSA	7 000	10	70 000	700 000
	SEGUIE	19 600	4	70 000	280 000
	TROBO	41 250	13	70 000	910 000
	TOTAL CG AGBOVILLE		37	70 000	3 990 000
	BOUAFLE	20 130	12	70 000	840 000
	HIT SASSANDRA	102 400	4	70 000	280 000
	HAUTE DE	9 700	4	70 000	280 000
	M. MARAHOU		4	70 000	280 000
CENTRE DE GESTION DE DALOA	SEGUIE LA	119 204	5	70 000	350 000
	BOBA	31 430	3	70 000	210 000
	TARANI	27 790	2	70 000	140 000
	BOWA	21 600	2	70 000	140 000
	TYEMBA YANI	18 100	2	70 000	140 000
	SAMANKONO		2	70 000	140 000
	TOUNDIAN		2	70 000	140 000
	YANI	10 675	2	70 000	140 000
	TOTAL CG DALOA		44	70 000	3 080 000
	CENTRE DE GESTION DE GAGNOA	BANGOU	36 200	12	70 000
DOKA		14 380	4	70 000	280 000
MARAHOU		17 800	8	70 000	560 000
BETEPIAT		11 850	4	70 000	280 000
NIZORO		16 600	5	70 000	350 000
DAVO		13 592	6	70 000	420 000
EENE		29 700	12	70 000	840 000
NIOUNKOUROU		19 670	5	70 000	350 000
OKROVODOU		96 443	12	70 000	840 000
TOTAL CG GAGNOA			68	70 000	4 700 000

CENTRE DE GESTION	FORET	SUPERFICIE (ha)	NBRE DE REUNIONS DE SENSIBILISATION	COÛT UNITAIRE (F CFA)	COÛT TOTAL (F CFA)
CENTRE DE MAN	PERURBAINES		4	70 000	280 000
	MT GBA	3 460	2	70 000	140 000
	BORDOLI	8 000	2	70 000	140 000
	GABA	5 500	2	70 000	140 000
	DUEKOU	52 679	7	70 000	490 000
	GOUJALEU	950	2	70 000	140 000
	KROZALIE	9 300	3	70 000	210 000
	MT MOMI	10 500	2	70 000	140 000
	MT NIETON	11 000	2	70 000	140 000
	SANGOUINE	24 810	3	70 000	210 000
	YALO	26 800	4	70 000	280 000
	MT TIA	24 990	2	70 000	140 000
	BAFING	2 200	2	70 000	140 000
	KOUIN	5 000	2	70 000	140 000
	FLANSORLY		1	70 000	70 000
	SEMIEIN		2	70 000	140 000
	MT SLO	10 250	2	70 000	140 000
	BIDA	8 000	1	70 000	70 000
	IRA	16 025	4	70 000	280 000
	CAVALLY	64 200	2	70 000	140 000
TIAPLEU	28 000	4	70 000	280 000	
SCIO	88 000	10	70 000	700 000	
GOIN DEBE	133 170	10	70 000	700 000	
GUINTEGUELA		2	70 000	140 000	
TYONLE	26 800	2	70 000	140 000	
TOTAL CG MAN			79	70 000	5 530 000
CENTRE DE SAN PEDRO	R. GRAH SUD EST		12	70 000	840 000
	R. GRAH SUD OUEST		8	70 000	560 000
	HTE DODO		12	70 000	840 000
	R. GRAH NORD		12	70 000	840 000
	MT KOURABAHI	3 350	7	70 000	490 000
	DASSIEKO BOLO	48 993	15	70 000	1 050 000
	MONOGAGA	39 828	12	70 000	840 000
NIEGRE	92 500	20	70 000	1 400 000	
TOTAL CG SAN PEDRO			98	70 000	6 860 000
CENTRE DE KORHOGO	ZANDOUGOU	22 000	4	70 000	280 000
	MT GBANDE		2	70 000	140 000
	FOLIMBOU	60 070	4	70 000	280 000
	BADENOU	26 980	4	70 000	280 000
	BANDAMA SUP	65 000	12	70 000	840 000
TOTAL CG KGO			26	70 000	1 820 000
CENTRE DE BOUAKE	BANDAMA BLANC	50 000	2	70 000	140 000
	MATIEMBIA	7 000	2	70 000	140 000
	KOBA	31 430	1	70 000	70 000
	LOHO	89 150	2	70 000	140 000
	KANDUMOU	6 400	4	70 000	280 000
TOTAL CG BOUAKE			11	70 000	770 000
TOTAL GENERAL					

Source : Direction technique de la SODEFOR

Annexe 2: Analyse DEA

1) Point de sensibilisation 2013 REDD+ ayant permis l'analyse DEA

zone	Nombre de sensibilisation	Coût de la sensibilisation	Nombre des participants	Nombre adhérents ou qui ont approuvé
Aobisso	1	3500000	65	58
Bondoukou	1	3500000	76	76
Daloa	2	3500000	89	59
Man	1	3500000	225	123
San-Pedro	2	3500000	96	62

Source : l'auteur

2) Results from DEAP Version 2.1

Instruction file = \$\$TEMP\$\$INS

Data file = \$\$TEMP\$\$DTA

Output orientated DEA

Scale assumption: VRS

Slacks calculated using multi-stage method

EFFICIENCY SUMMARY:

firm crstevrste scale

ABS 0.890 0.890 1.000 -

BOND 1.000 1.000 1.000 -

DAL 0.330 0.660 0.500 drs

MAN0.550 0.550 1.000 -

SANPEDR 0.325 0.650 0.500 drs

Mean0.619 0.750 0.800

Note: crste = technical efficiency from CRS DEA

vrste = technical efficiency from VRS DEA

scale = scale efficiency = crste/vrste

Note also that all subsequent tables refer to VRS results

SUMMARY OF OUTPUT SLACKS:

firm output: RPA
 ABS 0.000
 BOND 0.000
 DAL 0.000
 MAN 0.000
 SANPEDR 0.000
 mean0.000

SUMMARY OF INPUT SLACKS:

firm input: NBRV
 ABS 0.000
 BOND 0.000
 DAL 1.000
 MAN 0.000
 SANPEDR 1.000
 mean0.400

SUMMARY OF PEERS:

firm peers:
 ABS BOND
 BOND BOND
 DAL BOND
 MAN BOND
 SANPEDR BOND

PEER COUNT SUMMARY:

(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:

ABS 0
 BOND 4
 DAL 0
 MAN 0
 SANPEDR 0

SUMMARY OF OUTPUT TARGETS:

firm output: RPA
 ABS 1.000
 BOND 1.000
 DAL 1.000
 MAN 1.000
 SANPEDR 1.000

SUMMARY OF INPUT TARGETS:

firm input: NBRV
 ABS 1.000
 BOND 1.000
 DAL 1.000
 MAN 1.000
 SANPEDR 1.000

SUMMARY OF PEER WEIGHTS:

(in same order as above)

firm peer weights:

AB 1.000
 BOND 1.000
 DAL 1.000
 MAN 1.000
 SANPEDR 1.000