

Économie verte en Afrique de l'Ouest : Comment Surmonter la Hausse du Chômage dans le Mali Rural ?



Oumar BOUARÉ
Alou DEMBÉLÉ

UNU-INRA WORKING PAPER NO. 29



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-INRA

Institute for Natural Resources in Africa



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Canada

United Nations University
Institute for Natural Resources in Africa
(UNU-INRA)

**Économie verte en Afrique de l'Ouest : Comment Surmonter
la Hausse du Chômage dans le Mali Rural ?**

Par

Oumar BOUARÉ
Alou DEMBÉLÉ

*Cette étude a été réalisée grâce à une subvention du Centre de recherches pour le
développement international (CRDI), Ottawa, Canada.*



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-INRA

Institute for Natural Resources in Africa



IDRC | CRDI

International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international

Canada

L'information sur UNU-INRA

L'Institut des Ressources Naturelles en Afrique de l'Université des Nations Unies (UNU-INRA) est le deuxième centre / programme de recherche et de formation établi par l'Université des Nations Unies. Le mandat de l'Institut est de promouvoir la gestion durable des ressources naturelles de l'Afrique par la recherche, le renforcement des capacités, les conseils en matières politiques et le partage des connaissances. L'Institut a son siège à l'Université de Ghana. Il a aussi établi des Unités Opérationnelles à l'Université Felix Houphouët-Boigny d'Abidjan en Côte d'Ivoire, l'Université de Zambie, l'Université de Namibie, l'Université de Yaoundé I, Cameroun, et l'Institut de Technologie Alimentaire de Dakar, Sénégal.

Le Programme de chercheurs à domicile de l'UNU-INRA

Le Programme de chercheurs à domicile de l'UNU-INRA sélectionne des chercheurs sur une base compétitive pour mener des recherches pertinentes sur les politiques de leurs institutions d'origine, pour informer la gestion des ressources naturelles en Afrique. Ce papier est une sortie du projet de l'UNU-INRA intitulé "[Libérer le potentiel des économies rurales africaines à travers la croissance verte](#)", fondé par le centre de recherches pour le développement international (CRDI).

Les Auteurs

Oumar BOUARÉ
Alou DEMBÉLÉ

Oumar BOUARÉ travaille avec le Centre de Recherche en Sciences Économiques et Sociales, à Bamako, Mali et Alou DEMBÉLÉ enseigne à la Faculté d'Agronomie et de Médecine Animale de l'Université de Ségou, Mali. Les auteurs ont produit ce papier comme des chercheurs à domicile de l'UNU-INRA.

Le contact de l'auteur principal: obouare@gmail.com

Le Contact de l'UNU-INRA

United Nations University Institute for Natural Resources in Africa (UNU-INRA)
2nd Floor, International House, University of Ghana Campus, Accra, Ghana
Private Mail Bag, KIA, Accra, Ghana. **Tel:** +233 302 213 850 Ext. 6318.
Email: inra@unu.edu **Website:** www.inra.unu.edu
[Facebook](#), [Twitter](#), and [LinkedIn](#)

© UNU-INRA, 2017

ISBN: 9789988633288

Mise en page et maquette de couverture: Praise Nutakor, UNU-INRA

Photo de couverture: FAO/Oumou Khairy Ndiaye

Équipe éditoriale: NGUENA Christian Lambert, Calvin ATEWAMBA,
Dorothé NJE YONG et Praise NUTAKOR

Publié par: UNU-INRA, Accra, Ghana

Avertissement:

Les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement la politique officielle ou la position de l'Institut des Ressources Naturelles en Afrique de l'Université des Nations Unies (UNU-INRA).

RÉSUMÉ

Malgré l'application de la Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté au Mali, la hausse du chômage continue dans le monde rural, entraînant l'augmentation de la migration des villages vers les villes. Cet article vise à répondre à cette préoccupation en augmentant l'emploi rural. Nous y avons donc montré que la mise en œuvre de l'économie verte au Mali augmentera son Produit intérieur brut (PIB) national, le PIB de son secteur primaire, ses dépenses d'infrastructure et son emploi rural. Ceci a été fait en utilisant annuellement les scénarios de 2% d'augmentation du PIB national, du PIB du secteur primaire et des dépenses d'infrastructure de 2013 à 2032. Nous avons d'abord effectué trois régressions économétriques pour déterminer l'impact respectif du PIB national, du PIB du secteur primaire et des dépenses d'infrastructure sur l'emploi rural, représenté par les élasticités de ces variables. Ces impacts respectifs multipliés par 2% et par les valeurs de la projection de l'emploi rural de 2013 à 2032 ont permis de déterminer le nombre d'emplois rural et d'établir son augmentation. Les données ont été collectées dans diverses structures nationales et internationales.

Mots clés : Économie verte, projection, impact, emploi rural.

Table des matières

1. INTRODUCTION.....	1
2. REVUE DE LA LITTERATURE	2
3. METHODOLOGIE	6
3.1 Principales données et leurs Sources.....	8
3.2 Hypothèses à vérifier	8
3.3 Modèles à tester	8
4. RESULTATS.....	10
4.1. PIB national, PIB du secteur primaire et Dépenses d'infrastructure en économie verte	10
4.2. Emploi rural induit en économie verte par l'augmentation du PIB national de 2%	10
4.2.1 Impact du PIB national sur l'Emploi rural	10
4.2.2 Emploi rural induit par l'augmentation du PIB national de 2%	11
4.2.3 Augmentation du PIB national en économie verte	13
4.3. Emploi rural induit en économie verte par l'augmentation du PIB du secteur primaire de 2%	13
4.3.1 Impact du PIB du secteur primaire sur l'Emploi rural	13
4.3.2 Emploi rural induit par l'augmentation du PIB du secteur primaire de 2%	13
4.3.3 Augmentation du PIB du secteur primaire en économie verte	15
4.4. Emploi rural induit en économie verte par l'augmentation des Dépenses d'infrastructure de 2%	15
4.4.1 Impact des Dépenses d'infrastructure sur l'Emploi rural	15
4.4.2 Emploi rural induit par l'augmentation des Dépenses d'infrastructure de 2%	16
4.4.3 Augmentation des Dépenses d'infrastructure en économie verte.....	17
4.5 Graphiques des emplois ruraux induits par 2% d'accroissement du PIB national, des Dépenses d'infrastructure et du PIB du secteur primaire	18
4.5.1 Vérification des hypothèses 1), 2) et 3) par le graphique	19
4.5.2 Comparaison des emplois ruraux générés par le PIB national, les dépenses d'infrastructure et le PIB du secteur primaire	19
5. DISCUSSION	21
6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	23

ANNEXES	24
ANNEXE 1 :	24
ANNEXE 2 :	25
ANNEXE 3 :	27
ANNEXE 4 :	28
REFERENCES	29

1. INTRODUCTION

D'après le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), l'économie verte est une économie qui entraîne une amélioration du bien-être et de l'équité sociale tout en réduisant de manière significative les risques environnementaux et la pénurie de ressources.

L'économie verte est, par opposition à l'économie brune/grise qui désigne implicitement le régime actuel de croissance, un régime de croissance moins carbonée ou moins intensive en énergies fossiles et émettant des niveaux de gaz à effet de serre conformes aux recommandations du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (IPCC, 2007) pour contenir le réchauffement climatique. La croissance verte, qui s'appuie sur l'environnement et l'économie, apparaît donc comme un volet d'une notion plus large, qui est le développement durable (*sustainable development*), popularisé par le rapport Brundtland et la conférence de Rio en 1992 qui renvoient au développement qui se maintient en tenant compte d'aspects sociaux tels que l'éducation, la santé et le bien-être. Le Protocole de Kyoto (1997) propose une réduction de l'émission des gaz à effet de serre en réduisant l'émission de gaz carbonique qui en est la plus grande composante, afin de favoriser la croissance soutenable.

Par ailleurs, d'après la FAO, «l'emploi rural» couvre toute activité, profession, travail, entreprise ou service effectués dans les zones rurales contre une rémunération, un bénéfice, un gain social ou familial, en espèces ou en nature. Il s'applique aux travailleurs salariés et contractuels ainsi qu'aux travailleurs indépendants (y compris les travailleurs familiaux) (FAO, 2014).

Problématique :

Malgré l'application de la Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté au Mali (MEF, 2006), la hausse du chômage continue dans le monde rural au Mali, entraînant l'augmentation de la migration des villages vers les villes (voir Bouare, 2008). Notre article vise à répondre à cette préoccupation. Quel en serait donc son objectif ?

Objectif de Recherche :

L'objectif de recherche est de montrer l'augmentation de l'emploi rural au Mali dans un contexte de changement climatique.

Objectifs spécifiques :

1. Déterminer l'impact du Produit intérieur brut (PIB) national sur l'emploi rural.
2. Déterminer l'impact du PIB du secteur primaire sur l'emploi rural.
3. Déterminer l'impact des dépenses d'infrastructure sur l'emploi rural.

Comment atteindre ces objectifs ?

Questions de Recherche :

1. Par quels moyens pouvons-nous annuellement augmenter l'emploi rural tout en réduisant progressivement le gaz à effet de serre dans le processus de production ?
2. Parmi ces moyens quels sont ceux qui augmentent le plus l'emploi rural au Mali ?

À la suite de cette introduction, la structure de cet article se présente comme suit. Dans la deuxième section nous exposerons une brève revue de la littérature théorique et empirique relative à l'objet de l'étude. La troisième section est consacrée à la présentation du modèle empirique, de la méthode d'estimation ainsi que des données. À chaque fois, les principaux résultats sont reportés et interprétés. Une conclusion et les recommandations sont proposées à la dernière section.

2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

La notion de développement durable ou soutenable (*sustainable development* dans la littérature anglo-saxonne) a été popularisée par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement présidée par le Premier ministre norvégien de l'époque, Madame Gro Harlem Brundtland. Le rapport final, *Our Common Future* (1987), dénommé *Rapport Brundtland*, définit le développement durable comme « un développement qui permet la satisfaction des besoins présents, sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs ». D'après Solow (1991), la soutenabilité est une obligation morale générale. Au mieux, c'est un guide général de politiques d'investissement, de conservation et d'utilisation des ressources. En 1992, au Sommet des Nations Unies (NU) sur la terre à Rio de Janeiro, le développement soutenable est apparu comme l'un des sujets les plus urgents de la politique internationale. 150 nations participant au Sommet ont adopté l'Agenda 21 des Nations Unies proposant le développement soutenable basé sur la satisfaction des besoins essentiels dans les pays en voie de développement comme faisant partie de son agenda politique.

La notion de développement soutenable demeure cependant une notion évasive. Pour pallier cette situation, Chichilnisky (1993, 1997) propose deux axiomes qui capturent l'idée de développement soutenable et caractérise les critères de bien-être qu'ils entraînent. D'après ces axiomes, ni le présent ni le futur ne doivent jouer un rôle dictatorial dans les choix de la société au cours du temps. « Le présent » y est défini comme un ensemble de générations de périodes finies, quant au « futur » c'est la période qui reste après « le présent ». Enfin, la dictature n'est pas la volonté d'un seul individu qui prévaut, mais celle d'un groupe d'individus.

Pour caractériser les trajectoires optimales de la croissance soutenable, Beltratti et al. (1993) définissent le « *green golden rule* » (la règle d'or vert), qui est la trajectoire maximisant l'utilité soutenable de la consommation et de l'environnement dans le long terme. Cette règle se caractérise par le plus grand niveau de consommation se maintenant indéfiniment ou le plus grand niveau d'utilité se maintenant indéfiniment. Il est atteint, lorsque le taux marginal de transformation est égal au taux marginal de substitution entre la consommation et l'environnement aux états d'équilibres stables. Heal (1994) fait une synthèse de la littérature existante sur la soutenabilité et donne la base de sa formalisation et de son opérationnalisation en la liant au développement. Il reconnaît cependant dans ces remarques finales avoir omis le fait que le futur est incertain concernant les préférences des futures générations et l'existence des ressources futures des nouvelles technologies et des futures contraintes économiques.

En outre, d'après Pezzey (1997), l'analyse axiomatique à la Chichilnisky (1997) peut clarifier le débat sur la soutenabilité, mais ne peut la résoudre à cause des contraintes des données temporelles. Weitzman (1997) prend en compte le futur progrès technique. D'après lui, sa principale contribution est de déterminer une formule simple, mais générale dans laquelle le résidu de Solow apparaît comme un lien naturel liant la soutenabilité avec le revenu national lorsqu'il y a un progrès technique. Il définit alors la soutenabilité comme étant un niveau hypothétique de consommation d'équivalente annuité constante de valeur actualisée qui produirait le même bien-être total comme la trajectoire optimale de consommation de l'économie actuelle. Bontems et Rotillon (2013) rapportent que c'est le caractère abstrait de la définition de Weitzman (1997) qui réduit la propriété de la soutenabilité à la « constance de quelque chose », qui lui donne le champ d'application le plus étendu. D'après eux, Lagrange, Hamilton ou Maxwell ont adopté la même démarche quand ils ont généralisé un certain nombre de lois physiques avec le concept de l'énergie.

L'Agenda des Nations Unies concernant la nécessité d'un développement soutenable a gagné en intérêt au niveau mondial avec le consensus parmi la majorité des scientifiques qu'une grande part de l'augmentation du changement climatique est due à l'activité humaine (IPCC, 2007 ; Raynaud et *al.*, 2000 ; Petit et *al.*, 1999). Cependant, ceux qui souffrent le plus des conséquences du changement climatique dû à l'augmentation du volume de dioxyde de carbone (gaz carbonique) sont les pays en voie de développement (Bouare, 2008 ; IPPC, 2007 et Stern, 2007). Ce constat a été confirmé à la Conférence COP 21 à Paris en 2015. L'abandon progressif de l'économie brune reposant sur l'énergie fossile en faveur de l'économie verte s'est donc imposé à la communauté internationale afin de protéger la vie sur la planète terre. Grossman et Kruger (1995) examinent la relation entre la croissance économique et la qualité de l'environnement en utilisant une variété d'indicateurs environnementaux tels que la pollution urbaine, l'état de l'oxyde dans le bassin des rivières, leur contamination fécale et leur contamination avec les métaux lourds. Ils n'ont trouvé aucune évidence indiquant que la croissance économique continue détériore la qualité de l'environnement. Ils rapportent qu'il y a une phase initiale de détérioration suivie par une phase d'amélioration.

Cependant, ce résultat est basé sur un nombre limité d'indicateurs environnementaux. Quant à Barbier et *al.* (1990), ils examinent la soutenabilité environnementale et l'analyse des coûts et bénéfices. Ils rapportent que la soutenabilité environnementale peut être opérationnalisée s'il y a une compensation des futures générations en introduisant des projets dont les investissements intègrent la dégradation ou la déplétion du stock de capital naturel. D'après ces auteurs, cette approche permet de modifier de façon pratique l'analyse des coûts et bénéfices. Leur analyse cependant repose sur l'évaluation des impacts environnementaux, comme ils le reconnaissent (1990, p. 1265).

Étant donné que la grande majorité de la communauté scientifique considère que l'augmentation du changement climatique est due à l'activité humaine, Cropper et Griffiths (1994) s'intéressent à l'interaction de la croissance de la population et la qualité de l'environnement. D'après ces auteurs, l'interaction de la population et de la qualité de l'environnement est l'expression moderne de la théorie de Malthus où la terre agricole est remplacée par les ressources renouvelables.

En effet, selon ces auteurs, dans la théorie de Malthus une population croissante exerce une pression sur la terre agricole. Ceci conduit à la culture de terre de plus en plus pauvre en qualité. Cette dégradation environnementale au sens large réduit la productivité marginale du travail et, à travers son effet

sur le revenu, réduit le taux de croissance de la population, aboutissant à la fois à un bas niveau de revenu et de qualité de l'environnement. En outre, la croissance de la population cause la pollution de l'air, de l'eau et l'augmentation des déchets solides due à l'activité humaine. Cependant, Cropper et Griffiths (1994) soulignent que ces effets peuvent être modifiés par la croissance économique et la technologie moderne, dans la mesure où quand le revenu augmente la population utilise d'autres sources d'énergie différentes du bois de chauffage ainsi que de nouvelles techniques agricoles, qui réduisent la demande en terres agricoles. De façon similaire, quand le revenu augmente, le traitement des déchets solides et liquides ainsi que sanitaires s'améliore, réduisant le problème de la pollution.

Plus récemment, Bowen et Kuralbayeva (2015), Mowafy et Gueye (2014), et ILO (2014) examinent respectivement l'impact de la croissance verte sur l'emploi, l'inclusion sociale pour la croissance verte en Afrique et les emplois verts, mais ils n'indiquent pas la technique qu'il faut utiliser pour augmenter l'emploi dans le monde rural. Également dans le cadre de l'économie verte et l'emploi, la Commission Economique pour l'Afrique (CEA), l'Organisation internationale du Travail (OIT) ont effectué des travaux empiriques. La CEA (2013) rapporte qu'en Afrique, l'agriculture, les secteurs miniers, forestiers, halieutiques sont les plus générateurs d'emplois. Ensemble ils fournissent 80 % d'emplois (p. 3). Elle indique cependant que même si la promotion d'activités autour de l'agriculture, de l'agro-industrie, l'agroforesterie peut constituer une niche de génération d'emplois et que le développement de métiers liés à la collecte, au transport, au traitement et au recyclage des déchets offre un potentiel d'emplois très important, la transition vers l'économie verte ne pourra se faire qu'au dépens de la perte de certains emplois (CEA, 2012, pp. 25-26). L'OIT (2012) rapporte que le Brésil a déjà créé un peu moins de trois millions d'emplois, soit quelque 7 % de l'emploi formel. La même organisation indique que l'emploi au Brésil devrait annuellement s'accroître de 1,13 % entre 2010 et 2030 et en Indonésie entre 938 984 et 1 270 390 pour un investissement de 2 % du PIB. Tandis qu'en Île Maurice, l'emploi augmentera de 5 % dans agriculture et 67 % dans l'industrie textile (ILO 2013, pp. 30-31).

Toujours dans les études empiriques, Montmasson-Clair (2012) rapporte qu'en Afrique du Sud le potentiel additionnel d'emploi en 2015 sera de 110 000 à 300 000 dans la gestion de la Biodiversité et des ressources naturelles, et de 50 000 dans le Biocarburant (pp. 11-12). Ces études empiriques ne montrent pas également la technique qu'il faut utiliser pour augmenter l'emploi dans le monde rural.

Cette revue de la littérature ne nous indique pas cependant comment s'engager dans une croissance verte en réduisant la hausse du chômage rural en général et de celle du chômage rural au Mali. Pour répondre à ce besoin dans la littérature, nous présentons la méthodologie qui suit.

3. METHODOLOGIE

Étant donné que l'accroissement du PIB national (qui mesure la valeur de l'ensemble des biens et services produits sur le territoire d'un pays donné au cours d'une période donnée)¹ (INSAT, 2004, 2012), du PIB du secteur primaire (qui comprend la valeur des dépenses de l'agriculture, la pêche et l'exploitation forestière) (INSAT, 2004, 2012) et des dépenses d'infrastructures (qui comprennent la valeur des dépenses pour les routes, l'irrigation/eau, les constructions de stockage) (MEF, 2012) peuvent avoir un impact positif sur l'emploi rural au Mali, car ils peuvent contribuer à augmenter la production agricole, pour répondre à la première question de recherche nous allons tout d'abord estimer économétriquement l'impact de ces variables sur l'emploi rural dans le moyen terme. Ensuite, nous allons projeter ces variables et l'emploi rural sur une vingtaine d'années, et comparer ces projections avec les projections de ces mêmes variables soumises à un accroissement annuel dû aux nécessaires investissements générés par la mise en œuvre de l'économie verte.

Ceci permettra de montrer que la mise en œuvre de l'économie verte, c'est-à-dire la réduction progressive des gaz à effet de serre par des investissements annuels dans des matériaux non carbonés pour accroître le PIB national, le PIB du secteur primaire et les dépenses d'infrastructure, contribuera à augmenter l'emploi rural au Mali.

Finalement, pour répondre à la deuxième question de recherche, nous allons comparer les emplois ruraux générés respectivement par l'accroissement du PIB national, du PIB du secteur primaire et des dépenses d'infrastructure en économie verte pour savoir lesquelles parmi ces trois variables génèrent le plus d'emploi rural au Mali.

¹ $PIB = C$ (Consommation) + I (Investissement) + G (Dépenses gouvernementales) + NX (Net export).

Ainsi, nous montrerons que la mise en œuvre de l'économie verte contribuera à augmenter l'emploi dans le monde rural au Mali. Le but est de sensibiliser les décideurs publics du Mali à s'engager sur la voie d'une croissance verte.

La mise en œuvre de l'économie verte au Mali nécessitera des investissements qui accroîtront le PIB national, le PIB du secteur primaire et les Dépenses d'infrastructures ainsi que leurs projections respectives. Suivant le *Green Economy Report* (UNEP, 2014), nous allouerons par an, de 2013 à 2032, 2 % d'augmentation au PIB national, au PIB du secteur primaire et aux Dépenses d'Infrastructure pour stimuler les interventions en économie verte. Ceci nous permettra de déterminer leurs impacts respectifs sur le PIB national, le PIB du secteur primaire, les Dépenses d'infrastructures et l'Emploi rural au Mali.

Pour déterminer l'impact du PIB national, du PIB du secteur primaire et des Dépenses d'infrastructure sur l'Emploi rural au Mali, nous régresserons d'abord l'Emploi rural contre le PIB national et la Population rurale, ensuite contre le PIB du secteur primaire et la Population rurale, enfin contre les Dépenses d'infrastructure et la Population rurale, de 2003 à 2012. Nous n'avons pas pris une plus longue série, car les données statistiques avant 2003 étaient incomplètes et en 2012 il y a eu un coup d'État militaire au Mali. Nous nous sommes donc arrêtés à 2012.

La fonction de projection, qui permettra de projeter les variables Emploi rural, PIB national, PIB du secteur primaire et Dépenses d'infrastructure sur une vingtaine d'années (2013-2032), est la suivante :

$N_t = N_0 \times e^{rt}$, (Bouaré et al., 2013 ; voir la preuve reproduite en Annexe 2), où N_t est la valeur de la variable N à l'année t , N_0 sa valeur à l'année initiale ou début de la période de projection, e la fonction exponentielle, r le taux d'accroissement annuel moyen de la variable N et t l'année où l'effectif ou la valeur de la variable est projetée.

La fonction de projection sera appliquée au PIB national, au PIB du secteur primaire, aux Dépenses d'infrastructure et à l'Emploi rural à partir 2013. Ensuite, nous déterminerons l'emploi rural généré par 2 % d'accroissement de chacune de ces variables de 2013 à 2032. Nous avons choisi ces 3 variables, car elles sont en relation avec l'économie et l'emploi du monde rural.

Nous pourrons alors comparer les projections de l'Emploi rural dans l'actuel régime de croissance brune du Mali et les projections de l'Emploi rural induit par 2 % d'augmentation annuelle du PIB national, du PIB du secteur primaire

et des Dépenses d'infrastructure dans le régime potentiel de croissance verte, en faisant leur différence.

3.1 Principales données et leurs Sources

Les données de 2003 à 2012 sur le PIB national, le PIB du secteur primaire, les dépenses d'infrastructures, l'emploi rural et la population seront collectées à l'Institut de Statistique du Mali (INSTAT 2014, 2012), *Country Stat* (2014, 2015) (SPAAA, 2012) et dans les *Notes de Prospective* N° 2, N° 5 et N° 6 de la Cellule d'Analyse et de Prospective de la Primature du Mali (Bouaré et al. 2011, 2013 et 2014). La définition de l'emploi rural de la FAO a été utilisée par l'INSTAT pour procéder à des enquêtes d'opinion dans le monde rural afin de déterminer l'emploi rural.

Le PIB national a été choisi, car il est généralement la variable qui est utilisée pour déterminer l'impact de la croissance sur l'emploi (Omalek, 2008). Quant au PIB du secteur primaire et des Dépenses d'infrastructure, ils ont été choisis d'une part parce qu'ils sont liés à l'emploi du monde rural et d'autre part pour déterminer leur impact respectif sur l'emploi rural.

Ces trois variables sont disponibles dans les données de base des Nations Unies et dans *Country Stat*. Les lecteurs intéressés par leur compilation sont priés de s'adresser à *UN Statistical Data*.

3.2 Hypothèses à vérifier

- 1). La mise en œuvre de l'économie verte augmentera le PIB national et l'Emploi rural.
- 2). La mise en œuvre de l'économie verte augmentera le PIB du secteur primaire et l'Emploi rural.
- 3). La mise en œuvre de l'économie verte augmentera les dépenses d'infrastructures et l'Emploi rural.

Ces hypothèses seront vérifiées plus tard en économie verte, en utilisant la croissance du PIB national (PIB_{Nt}), du PIB du secteur primaire (PIB_{SPt}), des Dépenses d'infrastructure ($DINF_t$) et de l'Emploi rural (E_{Rt}) dans les colonnes 3 et 4 des Tableaux 3, 5 et 7, et la croissance des courbes de la Figure 1.

3.3 Modèles à tester

Pour répondre à nos questions de recherche et vérifier les hypothèses précédentes, nous utiliserons 3 équations économétriques et une fonction de projection.

Les équations économétriques sont les suivantes :

$$[1] \quad \text{Ln}(E_{Rt}) = b_0 + b_1 \text{Ln}(PIB_{Nt}) + b_2 \text{Ln}(P_{Rt}) \quad t = 1, 2, \dots, 10,$$

$$[2] \quad \text{Ln}(E_{Rt}) = c_0 + c_1 \text{Ln}(PIB_{SPt}) + c_2 \text{Ln}(P_{Rt}) \quad t = 1, 2, \dots, 10 \text{ et}$$

$$[3] \quad \text{Ln}(E_{Rt}) = d_0 + d_1 \text{Ln}(DINF_t) + d_2 \text{Ln}(P_{Rt}) \quad t = 1, 2, \dots, 10,$$

où Ln est le logarithme, E_{Rt} , PIB_{Nt} , P_t , PIB_{SPt} et $DINF_t$ sont respectivement l'Emploi rural, le PIB national, la Population, le PIB du secteur primaire et les Dépenses d'infrastructure à l'année t , et b_0 , b_1 , b_2 , c_0 , c_1 , c_2 , d_0 , d_1 , et d_2 sont les coefficients à estimer.

Les coefficients b_1 , c_1 et d_1 sont respectivement les élasticités de l'Emploi rural par rapport au PIB national, par rapport au PIB du secteur primaire et par rapport aux Dépenses d'infrastructures. Par exemple, b_1 sera le pourcentage d'accroissement de l'Emploi rural induit par 1 % d'accroissement du PIB national.

La première équation est celle qui est généralement choisie pour déterminer l'impact du PIB sur l'emploi d'un secteur économique. D'après Omalek (2008), « il n'existe pas de modèle macroéconomique explicite pour projeter la demande de travail ; l'IZA [*German Institute for the Study of Labor*] utilise simplement une relation empirique entre l'emploi et croissance économique : $\ln(\text{Emploi}) = a + b \ln(\text{Population}) + c \ln(\text{PIB})$ » (p. 12). Les deuxième et troisième équations sont utilisées de façon similaire pour déterminer l'impact respectif du PIB du secteur primaire et des Dépenses d'infrastructure sur l'emploi rural. D'où la justification de l'utilisation de l'estimation OLS dans notre étude.

En outre, nous n'avons pas mis les trois variables, PIB_{Nt} , PIB_{SPt} , et $DINF_t$ dans une seule équation, car, dans ce cas, les variables indépendantes ne seraient plus indépendantes puisque les variables PIB_{SPt} et $DINF_t$ sont contenues dans PIB_{Nt} . En d'autres termes, il y aurait eu une corrélation entre ces variables et le PIB_{Nt} .

Il faut également noter que les trois équations ne sont pas destinées à vérifier des hypothèses de recherche. Elles servent simplement à déterminer respectivement l'impact du PIB_{Nt} , du PIB_{SPt} , et des $DINF_t$ sur l'Emploi rural de 2003 à 2012, avant de projeter les différentes variables de 2013 à 2032. Il va s'en dire que le nombre d'observations ou la taille de l'échantillon des estimations économétriques est de 10, c'est-à-dire de 2003 à 2012.

L'application de cette méthodologie nous donne les résultats suivants.

4. RESULTATS

Les résultats de l'étude déterminent l'impact de la croissance verte sur :

– Le PIB national du Mali ; le PIB du secteur primaire (agriculture, élevage et pêche) du Mali ; et les

Dépenses d'infrastructure (dans l'agriculture, l'élevage, la pêche et les routes) du Mali.

– L'Emploi rural induit par l'augmentation du PIB national.

– L'Emploi rural induit par l'augmentation du PIB du secteur primaire.

– L'Emploi rural induit par l'augmentation des Dépenses d'infrastructure.

4.1. PIB national, PIB du secteur primaire et Dépenses d'infrastructure en économie verte

Il est évident que 2 % d'accroissement du PIB en économie verte augmentera le PIB national de 2 % (voir le commentaire sur la colonne 3 du Tableau 3 dans Sect. 4.2.3) ; il est également évident que 2 % d'investissement du PIB du secteur primaire en économie verte augmentera le PIB du secteur primaire de 2 % (voir le commentaire sur la colonne 3 du Tableau 5 dans Sect. 4.3.3) ; de même, il est évident que 2 % d'accroissement des Dépenses d'infrastructure en économie verte augmentera les Dépenses d'infrastructure de 2 % (voir le commentaire sur la colonne 3 du Tableau 7 dans Sect. 4.4.3).

4.2. Emploi rural induit en économie verte par l'augmentation du PIB national de 2 %

4.2.1 Impact du PIB national sur l'Emploi rural

$$\ln(E_{Rt}) = b_0 + b_1 \ln(\text{PIB}_{Nt}) + b_2 \ln(P_{Rt}) \quad t = 1, 2, \dots, 10.$$

Des données du Tableau 1 en Annexe 1 ont été utilisées pour faire la régression économétrique des Moindres Carrés de l'équation ci-dessus dont les estimations sont dans le Tableau 2 ci-dessous.

Nous n'avons pas augmenté la taille de l'échantillon au-delà de l'année 2012, car il y a eu un putsch au Mali à cette date. Nous n'avons pas de données suffisamment fiables au-delà de 2012. En les ajoutant, nous serions contraints d'inclure une variable muette (*dummy variable*) parmi les variables indépendantes pour tenir compte d'un changement structurel dans l'économie. Ceci aurait altéré les résultats. C'est pour cela que nous nous sommes limités à 10 observations. Cette raison vaut également pour les deux autres régressions qui sont respectivement dans les Tableaux 4 et 6.

Le degré de liberté dans chacune des trois régressions est $10-3 = 7$. Cela veut dire que les droites de régression ont suffisamment d'espace pour ce mouvoir.

Tableau 2 : Régression Log linéaire de l'Emploi rural en fonction du PIB national et de la Population rurale (2003-2012)

	C	PIB _N	P _R
	7,96	0,23 (4,31)*	0,02 (0,10)
R ²	0,78		

NB : Les termes entre parenthèses correspondent aux Statistiques de Student

(*) Signifie statistiquement significatif à 5 %

Le PIB national et la Population rurale expliquent l'Emploi rural à 78 %. Les signes des coefficients sont positifs. Le PIB national est statistiquement significatif à 5 %. Par contre, la Population rurale n'est pas statistiquement significative.

1 % d'accroissement du PIB national induit 0,23 % d'accroissement de l'Emploi rural. En d'autres termes, l'augmentation du PIB national entraîne l'augmentation de l'emploi rural.

Nous aurions pu augmenter le R² en ajoutant d'autres variables indépendantes, mais nous nous sommes limités à deux variables indépendantes comme c'est généralement fait dans ce genre d'étude d'après (Omalek, 2008, p. 12). Nous avons donc également utilisé deux variables indépendantes dans les régressions des Tableaux 4 et 6.

4.2.2 Emploi rural induit par l'augmentation du PIB national de 2 %

La première colonne du Tableau 3 correspond aux années de projection.

La deuxième colonne correspond à la projection de l'Emploi rural en économie brune de 2013 à 2032, avec $N_0 = N_{2012} = 3\,417\,000$ et $r = 0,01$. Quant à la troisième colonne, elle correspond à la projection du PIB national de 2013 à 2032, avec $N_0 = N_{2012} = 5\,291\,000\,000\,000$ et $r = 0,09$. Ces données sont calculées en prenant le taux d'accroissement annuel moyen r de l'Emploi rural et du PIB national de 2003 à 2012 dans le Tableau 1 en Annexe 1 et en utilisant la formule, $N_t = N_0 \times e^{rt}$ pour calculer les valeurs projetées de l'Emploi rural et du PIB national, année après année de 2013 à 2032.

Enfin, la quatrième colonne, Emploi rural induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB national en économie verte, est obtenue de la façon suivante :

En utilisant l'élasticité de l'Emploi rural par rapport au PIB national dans le Tableau 2, nous avons 1 % d'accroissement du PIB national qui correspond à 0,23 % d'accroissement de l'Emploi rural. Par conséquent, 2 % d'accroissement annuel du PIB national dû à la stimulation des interventions

en économie verte correspondront à 0,46 % d'accroissement annuel de l'Emploi rural. L'Emploi rural induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB national en économie verte sera donc déterminé en multipliant ses projections de 2013 à 2032 par 0,46 %. En d'autres termes, si X est la valeur de la projection de l'Emploi rural d'une année donnée, l'Emploi rural total induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB national en économie verte (ERTI 2 % PIB national) serait :

$$X + X(0,46\%) = X(1 + 0,46\%).$$

Il faut noter que dans la quatrième colonne, les valeurs de l'Emploi rural induites par 2 % d'accroissement du PIB national en économie verte sont croissantes. Cela veut dire que la deuxième partie de notre hypothèse 1) est vérifiée. À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera l'Emploi rural.

Tableau 3 : Impact de 2 % d'accroissement du PIB national en économie verte sur l'Emploi rural (2013-2032)

Année	Emploi rural	PIB national	ERTI 2 % PIB national
2013	3 451 341	5,799 27 E +12	3 467 217
2014	3 486 028	6,334 47 E +12	3 502 064
2015	3 521 063	6,931 02 E +12	3 537 260
2016	3 556 450	7,583 74 E +12	3 572 810
2017	3 592 193	8,297 93 E +12	3 608 717
2018	3 628 295	9,079 39 E +12	3 644 985
2019	3 664 760	9,934 43 E +12	3 681 618
2020	3 701 592	1,087 00 E +13	3 718 619
2021	3 738 793	1,189 36 E +13	3 755 991
2022	3 776 369	1,301 37 E +13	3 793 740
2023	3 814 322	1,423 93 E +13	3 831 867
2024	3 852 657	1,558 02 E +13	3 870 379
2025	3 891 377	1,704 75 E +13	3 909 277
2026	3 930 486	1,865 30 E +13	3 948 566
2027	3 969 988	2,040 96 E +13	3 988 250
2028	4 009 887	2,233 17 E +13	4 028 332
2029	4 050 187	2,443 47 E +13	4 068 818
2030	4 090 892	2,673 59 E +13	4 109 710
2031	4 132 006	2,925 37 E +13	4 151 013
2032	4 173 533	3,200 86 E +13	4 192 731

Source : Données calculées par les auteurs

4.2.3 Augmentation du PIB national en économie verte

La troisième colonne du Tableau 3 peut être également utilisée pour montrer l'augmentation du PIB national en lui appliquant 2 % d'accroissement annuel. En effet, puisque les valeurs du PIB national dans la troisième colonne sont croissantes en économie brune, en augmentant chacune de ces valeurs de 2 % en économie verte, il va s'en dire que le PIB national augmentera en économie verte. En d'autres termes, la première partie de l'hypothèse 1) est vérifiée. À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera le PIB national.

4.3. Emploi rural induit en économie verte par l'augmentation du PIB du secteur primaire de 2 %

4.3.1 Impact du PIB du secteur primaire sur l'Emploi rural

$$\ln(E_{Rt}) = c_0 + c_1 \ln(\text{PIB}_{SPt}) + c_2 \ln(P_{Rt}) \quad t = 1, 2, \dots, 10.$$

Des données du Tableau 1 en Annexe 1 ont aussi été utilisées pour faire la régression économétrique des Moindres Carrés de l'équation ci-dessus dont les estimations sont dans le Tableau 4 ci-dessous.

Tableau 4 : Régression Log linéaire de l'Emploi rural en fonction du PIB du secteur primaire et de la Population rurale (2003-2012)

	C	PIB _{SP}	P _R
	9,69	0,13 (3,15)*	0,10 (0,33)
R ²	0,67		

NB : Les termes entre parenthèses correspondent aux Statistiques de Student

(*) Signifie statistiquement significatif à 5 %

Le PIB du secteur primaire et la Population rurale expliquent l'Emploi rural à 67 %. Les signes des coefficients sont positifs. Le PIB du secteur primaire est statistiquement significatif à 5 %. Par contre, la Population rurale n'est pas statistiquement significative.

1 % d'accroissement du PIB du secteur primaire induit 0,13 % d'accroissement de l'Emploi rural. En d'autres termes, l'augmentation du PIB du secteur primaire entraîne l'augmentation de l'Emploi rural.

4.3.2 Emploi rural induit par l'augmentation du PIB du secteur primaire de 2 %

La première colonne du Tableau 5 correspond aux années de projection.

La deuxième colonne correspond à la projection de l'Emploi rural en économie brune de 2013 à 2032, avec $N_0 = N_{2012} = 3\,417\,000$ et $r = 0,01$. Quant à la troisième colonne, elle correspond à la projection du PIB du secteur

primaire (agriculture, élevage et pêche) en économie brune de 2013 à 2032, avec $N_0 = N_{2012} = 2\,015\,700\,000\,000$ et $r = 0,16$. Ces données sont calculées de façon similaire en utilisant la formule de projection et les données du Tableau 1 en Annexe 1.

La quatrième colonne du Tableau 5, Emploi rural induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB du secteur primaire en économie verte, est également déterminée de façon similaire à la quatrième colonne du Tableau 3 en multipliant l'élasticité de l'Emploi rural par rapport au PIB du secteur primaire (0,13) du Tableau 4 par 2 %, et en multipliant le résultat par les valeurs des projections de l'Emploi rural de 2013 à 2032. En d'autres termes, si X est la valeur de la projection de l'Emploi rural d'une année donnée, l'Emploi rural total induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB du secteur primaire en économie verte (ERTI 2 % PIB secteur primaire) serait : $X + X(0,26\%) = X(1 + 0,26\%)$.

Il faut noter que dans la quatrième colonne, les valeurs de l'Emploi rural induites par 2 % d'accroissement du PIB du secteur primaire en économie verte sont croissantes. Cela veut dire que la deuxième partie de notre hypothèse 2) est vérifiée. À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera l'Emploi rural.

Tableau 5 : Impact de 2 % d'accroissement du PIB du secteur primaire en économie verte sur l'Emploi rural (2013-2032)

Année	Emploi rural	PIB secteur primaire	ERTI 2 % PIB secteur primaire
2013	3 451 341	2,365 44 E +12	3 460 314
2014	3 486 028	2,775 87 E +12	3 495 092
2015	3 521 063	3,257 52 E +12	3 530 218
2016	3 556 450	3,822 73 E +12	3 565 697
2017	3 592 193	4,486 02 E +12	3 601 533
2018	3 628 295	5,264 39 E +12	3 637 729
2019	3 664 760	6,117 82 E +12	3 674 288
2020	3 701 592	7,249 74 E +12	3 711 216
2021	3 738 793	8,507 65 E +12	3 748 514
2022	3 776 369	9,983 82 E +12	3 786 187
2023	3 814 322	1,171 61 E +13	3 824 239
2024	3 852 657	1,374 90 E +13	3 862 674
2025	3 891 377	1,613 46 E +13	3 901 494

2026	3 930 486	1,893 41 E +13	3 940 705
2027	3 969 988	2,221 94 E +13	3 980 310
2028	4 009 887	2,607 47 E +13	4 020 313
2029	4 050 187	3,059 89 E +13	4 060 717
2030	4 090 892	3,590 82 E +13	4 101 528
2031	4 132 006	4,213 86 E +13	4 142 749
2032	4 173 533	4,945 02 E +13	4 184 384

Source : Données calculées par les auteurs

4.3.3 Augmentation du PIB du secteur primaire en économie verte

La troisième colonne du Tableau 5 peut être utilisée pour montrer l'augmentation du PIB du secteur primaire en lui appliquant 2 % d'accroissement annuel.

En effet, puisque les valeurs du PIB du secteur primaire dans la troisième colonne sont croissantes en économie brune, en augmentant chacune de ces valeurs de 2 % en économie verte, il va s'en dire que le PIB du secteur primaire augmentera en économie verte. En d'autres termes, la première partie de l'hypothèse 2) est vérifiée. À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera le PIB du secteur primaire.

4.4. Emploi rural induit en économie verte par l'augmentation des Dépenses d'infrastructure de 2 %

4.4.1 Impact des Dépenses d'infrastructure sur l'Emploi rural

$$\ln(E_{Rt}) = d_0 + d_1 \ln(DINF_t) + d_2 \ln(P_R) \quad t = 1, 2, \dots, 10.$$

Des données du Tableau 1 en Annexe 1 ont également été utilisées pour faire la régression économétrique des Moindres Carrés de l'équation ci-dessus dont les estimations sont dans le Tableau 6 ci-dessous.

Tableau 6 : Régression Log linéaire de l'Emploi rural en fonction des Dépenses d'infrastructure et de la Population rurale (2003-2012)

	C	DINF	P _R
	3,41	0,16 (2,73)**	0,10 (1,72)*
R ²	0,61		

NB: Les termes entre parenthèses correspondent aux Statistiques de Student

(**) Signifie statistiquement significatif à 5 % ; (*) Signifie statistiquement significatif à 10 %

Les variables Dépenses d'infrastructure et Population rurale expliquent l'Emploi rural à 61 %. Les signes des coefficients sont positifs. La variable

Dépenses d'infrastructure est statistiquement significative à 5 %. Quant à la variable Population rurale, elle n'est statistiquement significative qu'à 10 %. 1 % d'accroissement des Dépenses d'infrastructure induit 0,16 % d'accroissement de l'Emploi rural. En d'autres termes, l'augmentation des Dépenses d'infrastructure entraîne l'augmentation de l'Emploi rural.

4.4.2 Emploi rural induit par l'augmentation des Dépenses d'infrastructure de 2 %

La première colonne du Tableau 7 ci-dessous correspond aux années de projection.

La deuxième colonne correspond à la projection de l'Emploi rural en économie brune de 2013 à 2032, avec $N_0 = N_{2012} = 3\,417\,000$ et $r = 0,01$. Quant à la troisième colonne, elle correspond à la projection des Dépenses d'infrastructure (DINF : agriculture, élevage, pêche et routes) en économie brune de 2013 à 2032, avec $N_0 = N_{2012} = 8\,223\,082\,250$ et $r = 0,03$. Ces données sont calculées de façon similaire à celles de la deuxième et troisième colonne des Tableaux 3 et 5, en utilisant la formule de projection et les données du Tableau 1 en Annexe 1.

La quatrième colonne du Tableau 7, Emploi rural induit par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'infrastructure en économie verte, est également déterminée de façon similaire à la quatrième colonne des deux tableaux précédents en multipliant l'élasticité de l'Emploi rural par rapport aux Dépenses d'infrastructure (0,16) du Tableau 6 par 2 %, et en multipliant le résultat par les valeurs des projections de l'Emploi rural de 2013 à 2032. En d'autres termes, si X est la valeur de la projection de l'Emploi rural d'une année donnée, l'Emploi rural total induit par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'infrastructure en économie verte (ERTI 2 % Dépenses d'infrastructure) serait :

$$X + X (0,32 \%) = X (1 + 0,32 \%).$$

Il faut noter que dans la quatrième colonne, les valeurs de l'Emploi rural induites par 2 % d'accroissement des Dépenses d'infrastructure en économie verte sont croissantes. Cela veut dire que la deuxième partie de notre

hypothèse 3) est vérifiée. À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera l'Emploi rural.

Tableau 7 : Impact de 2 % d'accroissement des Dépenses d'infrastructure (DINF) en économie verte sur l'Emploi rural (2013-2032)

Année	Emploi rural	DINF	ERTI 2 % DINF
2013	3 451 341	8 473 512 388	3 462 385
2014	3 486 028	8 731 569 258	3 487 183
2015	3 521 063	8 997 485 131	3 532 330
2016	3 556 450	9 271 499 347	3 567 831
2017	3 592 193	9 553 858 539	3 603 688
2018	3 628 295	9 844 816 848	3 639 905
2019	3 664 760	1,014 46 E +10	3 676 487
2020	3 701 592	1,045 35 E +10	3 713 437
2021	3 738 793	1,077 19 E +10	3 750 757
2022	3 776 369	1,110 00 E +10	3 788 453
2023	3 814 322	1,143 80 E +10	3 826 528
2024	3 852 657	1,178 63 E +10	3 864 985
2025	3 891 377	1,214 53 E +10	3 903 829
2026	3 930 486	1,251 52 E +10	3 943 063
2027	3 969 988	1,289 63 E +10	3 982 692
2028	4 009 887	1,328 91 E +10	4 022 719
2029	4 050 187	1,36938E +10	4 063 148
2030	4 090 892	1,411 08 E +10	4 103 983
2031	4 132 006	1,454 06 E +10	4 145 228
2032	4 173 533	1,498 34 E +10	4 186 888

Source : Données calculées par les auteurs

4.4.3 Augmentation des Dépenses d'infrastructure en économie verte

La troisième colonne du Tableau 7 peut être utilisée pour montrer l'augmentation des Dépenses d'infrastructure en lui appliquant 2 % d'accroissement annuel.

En effet, puisque les valeurs des Dépenses d'infrastructure dans la troisième colonne sont croissantes en économie brune, en augmentant chacune de ces valeurs de 2 % en économie verte, il va s'en dire que les Dépenses d'infrastructure augmenteront en économie verte. En d'autres termes, la première partie de l'hypothèse 3) est vérifiée. À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera les Dépenses d'infrastructure.

4.5 Graphiques des emplois ruraux induits par 2 % d'accroissement du PIB national, des Dépenses d'infrastructure et du PIB du secteur primaire

Des données du Tableau 8 en Annexe 2 ont été utilisées pour faire les graphiques de la Figure 1 ci-dessous. Sur l'axe des abscisses, il y a les années de 2013 à 2032. Sur l'axe des ordonnées, il y a le nombre d'Emplois rural. Les graphiques représentent les différences respectives entre l'emploi rural induit en économie verte par l'accroissement annuel du PIB national, des Dépenses d'infrastructure et du PIB du secteur primaire de 2 % et l'Emploi rural en économie brune.

Emploi rural

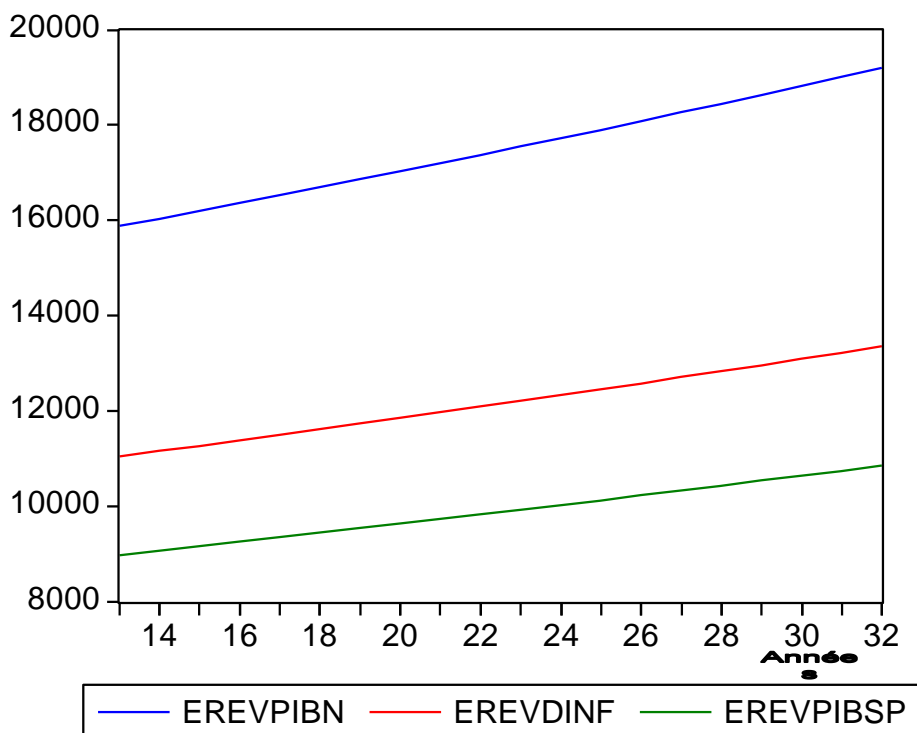


Figure 1 : Graphiques de la croissance l'Emploi rurale en économie verte induit par 2 % d'accroissement du PIB_N des DINF et du PIB_{SP}

L'axe horizontal correspond à celui des années (2013-2032), l'axe vertical correspond à celui du nombre d'Emplois rural et les valeurs du nombre d'Emplois rural sont dans le Tableau 8 en Annexe 2.

EREVPIBN est la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB national de 2013 à 2032 (ERTI2%PIB national) avec l'Emploi rural en économie brune (Emploi rural) ; EREVDINF est la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'infrastructure sur la même période (ERTI2%DINF) avec l'Emploi rural en économie brune (Emploi rural) ; EREVPIBSP est la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB du secteur primaire sur la même période (ERTI2%PIB secteur primaire) avec l'Emploi rural en économie brune (Emploi rural).

4.5.1 Vérification des hypothèses 1), 2) et 3) par le graphique

Sur la Figure 1 ci-dessus, la courbe EREVPIBN indique que la différence de l'emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB national de 2013 à 2032 avec l'Emploi rural en économie brune sur la même période est positive (cf. EREVPIBN sur la Figure 1 et dans le Tableau 8 en Annexe 2).

Cette différence est positive, car le graphique se trouve dans le premier cadran des deux axes. Cela veut dire que l'économie verte accroît l'Emploi rural plus que l'économie brune. En outre, cette différence s'accroît avec le temps, car la courbe EREVPIBN continue de croître.

La croissance de EREVPIBN confirme également la deuxième partie de l'hypothèse 1). À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera l'Emploi rural au Mali.

Il en est de même pour la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'infrastructure de 2013 à 2032 avec l'Emploi rural en économie brune sur la même période (cf. EREVDINF sur la Figure 1 ci-dessus et dans le Tableau 8 en Annexe 2) et pour la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB du secteur primaire de 2013 à 2032 avec l'Emploi rural en économie brune sur la même période (cf. EREVPIBSP sur la Figure 1 ci-dessus et dans le Tableau 8 en Annexe 2).

De même la croissance respective de EREVDINF et EREVPIBSP confirme respectivement la deuxième partie de l'hypothèse 2) et 3). À savoir, la mise en œuvre de l'économie verte augmentera l'Emploi rural au Mali.

4.5.2 Comparaison des emplois ruraux générés par le PIB national, les dépenses d'infrastructure et le PIB du secteur primaire

Sur la Figure 1 ci-dessus, la courbe EREVPIBN est au-dessus de la courbe EREVDINF, qui est à son tour est au-dessus de la courbe EREVPIBSP. Cela

veut dire que l'Emploi rural généré annuellement en économie verte par 2 % d'accroissement annuel du PIB national de 2013 à 2032 est plus important que celui généré annuellement par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'infrastructure sur la même période, qui à son tour est plus important que celui généré annuellement par 2 % d'accroissement du PIB du secteur primaire sur la même période. Ceci répond à notre deuxième question de recherche. À savoir, l'accroissement de 2 % du PIB national et de 2 % des Dépenses d'infrastructure augmente l'Emploi rural plus que l'accroissement de 2 % du PIB du secteur primaire.

Ces résultats suggèrent la discussion ci-après.

5. DISCUSSION

La discussion évolue autour de trois éléments.

Le premier élément porte sur l'insignifiance statistique du coefficient de la variable population (cf. Tableaux 2 et 4) et le faible degré de signifiante statistique du coefficient de la variable population (cf. Tableau 6) dans la variation de l'Emploi rural. Ceci est probablement dû au fait que la population rurale n'est pas suffisamment formée techniquement pour occuper les emplois ruraux.

Le deuxième élément porte sur les différences entre les effets induits de la croissance du PIB national, du PIB du secteur primaire et des Dépenses d'infrastructure sur l'Emploi rural au Mali. En effet, sur la Figure 1 ci-dessus, la courbe EREVPIBN de la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB national de 2013 à 2032 avec l'Emploi rural en économie brune est au-dessus de celle de la courbe EREVDINF de la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'infrastructure avec l'Emploi rural en économie brune sur la même période. Cela veut dire probablement que les effets induits de la mise en œuvre de l'économie verte dans toute l'économie (PIB national) ont un plus grand impact sur l'Emploi rural que les effets induits de sa mise œuvre par les seules Dépenses d'infrastructure. La même explication s'applique au fait que la courbe EREVDINF de la différence de l'Emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'infrastructure de 2013 à 2032 avec l'Emploi rural en économie brune est au-dessus de celle de la courbe EREVPIBSP.

Quant au troisième élément de la discussion, il porte sur la relation des deux différentes composantes du PIB malien en termes de valeur de matériaux utilisés pour l'économie verte et en termes de valeur de matériaux utilisés pour l'économie brune dans deux années consécutives, lorsque la mise en œuvre de l'économie verte a commencé. Pour l'économie verte, ce sera par exemple la valeur de l'énergie non fossile et pour l'économie brune ce seront par exemple la valeur de l'énergie fossile et celle des matériaux générant le méthane et le gaz carbonique. Une fois que la mise en œuvre de l'économie verte a commencé, pour que la transition de l'économie brune vers l'économie verte se fasse convenablement, il faut que la variation absolue de la part dans le PIB malien de la valeur des matériaux de l'économie verte utilisés dans la production économique d'une année quelconque soit positive. Dans ces conditions, il convient de déterminer dans deux années consécutives la relation entre la part dans le PIB de la valeur des matériaux utilisés en économie brune et celle des matériaux utilisés en économie verte. Cette relation est la suivante :

$$x^{\%} (PIB_{ev(n)}) > \Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)}) \quad (1).$$

La preuve de (1) se trouve en Annexe 3. Cette relation veut dire que pour que la transition de l'économie brune vers l'économie verte se fasse convenablement, le taux d'accroissement du PIB malien en économie verte de l'année (n) à l'année (n+1), $x\%$, multiplié par le PIB malien en économie verte de l'année (n), $PIB_{ev(n)}$, doit être supérieur à la variation absolue de la part dans le PIB malien de la valeur des matériaux de l'économie brune, $\Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)})$ utilisés dans la production économique de l'année (n+1).

La transition de l'économie brune vers l'économie verte pourra être considérée comme effectuée quand l'effet de serre de l'économie brune ne sera plus considéré comme menaçant pour l'existence humaine au Mali. Pour atteindre ce résultat, une action globale au niveau mondial est nécessaire si l'on s'en tient à l'Accord adopté sur le changement climatique par les différents pays du monde (UN, 2015).

6. CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Dans cet article, nous avons montré que la mise en œuvre de l'économie verte au Mali augmentera son PIB national, le PIB de son secteur primaire, ses Dépenses d'infrastructure et son Emploi rural. Ceci a été montré en utilisant 2 % d'accroissement du PIB national, du PIB du secteur primaire et des Dépenses d'infrastructure avec des investissements dans des matériaux non carbonés. Le scénario de 2 % d'augmentation annuelle a été adopté en suivant l'exemple du Kenya dans l'étude effectuée par les Nations Unies (UNEP 2014). Mais ce résultat reste vrai pour un pourcentage supérieur à 2 %.

L'augmentation du PIB national, du PIB du secteur primaire, des Dépenses d'infrastructure suite à 2 % de leurs accroissements respectifs est évidente. Pour montrer l'augmentation de l'Emploi rural, nous avons régressé l'Emploi rural contre le PIB national et la Population rurale, ensuite contre le PIB du secteur primaire et la Population rurale, enfin contre les Dépenses d'infrastructure et la Population rurale de 2003 à 2012 pour déterminer l'impact respectif du PIB national, du PIB du secteur primaire et des Dépenses d'infrastructure sur l'Emploi rural, représenté respectivement par les élasticités de l'emploi rural par rapport à ces variables. Ces impacts respectifs multipliés par 2 % et multipliés par les valeurs de la projection de l'Emploi rural de 2013 à 2032 ont permis de déterminer les valeurs de l'emploi rural et d'établir son augmentation.

À la lumière de cette conclusion, nous recommandons que :

1. La population rurale au Mali soit techniquement formée pour pouvoir occuper les emplois ruraux qui sont à sa proximité ;
2. Le taux de 2 % d'accroissement des Dépenses d'infrastructure ou du PIB national ou des deux soit appliqué annuellement dans la mise en œuvre de l'économie verte, car il peut être réalisé plus facilement que des taux plus élevés pour ces deux variables ; et
3. Le critère dans l'inégalité (1) soit systématiquement vérifié pour permettre à la transition de l'économie brune vers l'économie verte de se faire convenablement.

Enfin, nous espérons que cette étude contribuera également à recentrer le développement économique du Mali sur le monde rural.

ANNEXES

ANNEXE 1 :

Tableau 1 : Emploi rural, PIB national, PIB secteur primaire, Dépenses d'infrastructure et Population rurale (2003-2012)

Année	Population rurale	Emploi rural	PIB national	PIB secteur primaire	Dépenses d'infrastructure
2003	9 409 000	3 077 283	2 454 000 000 000	865 000 000 000	8 223 082 250
2004	9 707 000	3 139 448	2 632 000 000 000	520 000 000 000	9 087 911 359
2005	10 015 000	3 171 000	2 894 000 000 000	903 000 000 000	10 043 695 340
2006	10 331 000	3 271 000	3 250 000 000 000	990 000 000 000	11 100 000 000
2007	10 656 000	3 375 000	3 348 030 000 000	1 079 000 000 000	9 700 000 000
2008	10 990 000	3 480 000	3 913 000 000 000	1 412 200 000 000	9 000 000 000
2009	11 449 000	3 589 000	4 233 000 000 000	1 474 900 000 000	10 700 000 000
2010	9 833 000	3 699 000	4 619 000 000 000	1 698 000 000 000	15 200 000 000
2011	10 172 000	3 809 000	5 024 000 000 000	1 764 330 000 000	16 798 597 955
2012	10 522 000	3 417 000	5 291 000 000 000	2 015 700 000 000	8 223 082 250
Taux de croissance annuel moyen		0,01 = 1 %	0,09 = 9 %	0,16 = 16 %	0,03 = 3 %

Source :

Emploi rural : *Country Stat* (2014)

PIB national, PIB secteur primaire : INSAT, Annuaire statistique DNSI (2004, 2012)

Dépenses d'infrastructure : Suivi et Analyses des Politiques Agricoles et Alimentaires en Afrique (MEF, SPAAA, 2012)

Population rurale : *Country stat* (2015)

Taux de croissance annuel moyen : Calculés par les auteurs

ANNEXE 2 :

Détermination de la fonction générale de la courbe d'évolution de l'effectif (ou de la valeur) d'une population (variable) quelconque

Proposition :

Soit N , un effectif annuel (ou valeur annuelle) d'une population (variable) quelconque sur une période d'observations, r le taux de croissance annuel moyen de cette population (variable), N_0 l'effectif (ou valeur) d'initialisation et « a et b » respectivement le taux d'augmentation et de diminution de l'effectif (ou de la valeur) de cette population (variable) par rapport au temps t .

La fonction générale de la courbe d'évolution de l'effectif (ou de la valeur) N_t de cette population (variable) en fonction du temps t est :

$$N(t) = N_0 \cdot e^{r \cdot t}$$

La Preuve :

La variation de cet effectif (ou valeur) dans le temps ($dN [t]$) induite par la variation du temps (dt) est : $dN(t)/dt$.

Cette variation est égale à l'accroissement de l'effectif (ou de la valeur) de la population (variable) moins la diminution de l'effectif (ou de la valeur) de la population (variable). L'accroissement de l'effectif (ou de la valeur) de la population (variable) à son tour est égal au taux d'accroissement de l'effectif (ou de la valeur) de la population (variable) (a), multiplié par l'effectif (ou la valeur) de la population (variable) ($N [t]$), soit $a \cdot N(t)$. De même, la diminution de l'effectif (de la valeur) de la population (variable) est égale au taux de diminution de l'effectif (de la valeur) de la population (variable) (b), multiplié par l'effectif (ou la valeur) de la population (variable), soit $b \cdot N(t)$.

Formellement, on peut écrire :

$$\frac{dN(t)}{dt} = a \cdot N(t) - b \cdot N(t) = (a - b) \cdot N(t) = r \cdot N(t), \text{ avec } r = a - b$$

$\Leftrightarrow \frac{dN(t)}{N(t)} = r \cdot dt$, en prenant l'intégrale des deux membres de l'équation, on obtient :

$$\int \frac{dN(t)}{N(t)} = \int r \cdot dt \Leftrightarrow \int \frac{dN(t)}{N(t)} = r \cdot \int dt$$

En intégrant les deux membres de l'équation précédente, on obtient :

$$\ln(N(t)) = r \cdot t + c \Leftrightarrow e^{\ln(N(t))} = e^{r \cdot t + c}, \text{ où } C \text{ est la constante d'intégration}$$

$\Leftrightarrow N(t) = e^{r \cdot t} \bullet e^c = A \bullet e^{r \cdot t}$, où A est une constante.

Pour $t = 0$,

$$A = N_0 \Rightarrow N(t) = N_0 \cdot e^{r \cdot t}$$

L'expression $N(t) = N_0 \cdot e^{r \cdot t}$ représente la fonction générale des courbes d'évolution de l'effectif (ou de la valeur) d'une population (variable) quelconque.

Tableau 8 : Emploi rural induit par 2 % d'accroissement du PIB national (EREVPIBN), des Dépenses d'infrastructure (EREVDINF) et du PIB du secteur primaire (EREVPIBSP)

Année	EREVPIBN	EREVDINF	EREVPIBSP
2013	15 876	11 044	8973
2014	16 036	11 155	9064
2015	16 197	11 267	9155
2016	16 360	11 381	9247
2017	16 524	11 495	9340
2018	16 690	11 610	9434
2019	16 858	11 727	9528
2020	17 027	11 845	9624
2021	17 198	11 964	9721
2022	17 371	12 084	9818
2023	17 545	12 206	9917
2024	17 722	12 328	10 017
2025	17 900	12 452	10 117
2026	18 080	12 577	10 219
2027	18 262	12 704	10 322
2028	18 445	12 832	10 426
2029	18 631	12 961	10 530
2030	18 818	13 091	10 636
2031	19 007	13 222	10 743
2032	19 198	13 355	10 851

Source : Données calculées par les auteurs

ANNEXE 3 :

Relation dans deux années consécutives entre la part dans le PIB de la valeur des matériaux utilisés en économie brune et celle des matériaux utilisés en économie verte

Soit $PIB_{ev(n+1)}$ le PIB malien en économie verte (ev) à l'année (n+1), c'est-à-dire la valeur du PIB quand la mise en œuvre de l'économie verte a déjà commencé au Mali.

Ce PIB peut être décomposé en deux parties. La part dans le PIB de la valeur des matériaux de l'économie brune utilisés dans la production économique de l'année (n+1), $\Phi PIB_{eb(n+1)}$, et la part dans le PIB de la valeur des matériaux de l'économie verte utilisés dans la production économique de l'année (n+1), $\Phi PIB_{ev(n+1)}$.

Soit $PIB_{ev(n+1)} = \Phi PIB_{eb(n+1)} + \Phi PIB_{ev(n+1)}$.

Le taux d'accroissement du PIB en économie verte de l'année (n) à l'année (n+1) sera :

$$\frac{\Delta PIB_{ev(n+1)}}{PIB_{ev(n)}} = \frac{\Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)} + \Phi PIB_{ev(n+1)})}{\Phi PIB_{eb(n)} + \Phi PIB_{ev(n)}} = x\%$$

$$\frac{\Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)} + \Phi PIB_{ev(n+1)})}{\Phi PIB_{eb(n)} + \Phi PIB_{ev(n)}} = x\% \Rightarrow$$
$$\frac{\Delta(\Phi PIB_{ev(n+1)})}{\Phi PIB_{eb(n)} + \Phi PIB_{ev(n)}} = x\% - \frac{\Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)})}{\Phi PIB_{eb(n)} + \Phi PIB_{ev(n)}}$$

$$PIB_{ev(n)} = \Phi PIB_{eb(n)} + \Phi PIB_{ev(n)} \Rightarrow$$
$$\frac{\Delta(\Phi PIB_{ev(n+1)})}{PIB_{ev(n)}} = x\% - \frac{\Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)})}{PIB_{ev(n)}} \Rightarrow$$

$$\Delta(\Phi PIB_{ev(n+1)}) = x\% (PIB_{ev(n)}) - \Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)}) .$$

En d'autres termes, la variation absolue de la part dans le PIB malien de la valeur des matériaux de l'économie verte utilisés dans la production économique de l'année (n+1) est égale au taux d'accroissement du PIB en économie verte de l'année (n) à l'année (n+1), $x\%$, multiplié par le PIB malien en économie verte de l'année (n) moins la variation absolue de la part dans le PIB malien de la valeur des matériaux de l'économie brune utilisés dans la production économique de l'année (n+1).

Étant donné que l'économie malienne sera en transition vers l'économie verte $\Delta(\Phi PIB_{ev(n+1)}) > 0$.

Donc $x\% (PIB_{ev(n)}) > \Delta(\Phi PIB_{eb(n+1)})$.

Le taux d'accroissement du PIB malien en économie verte de l'année (n) à l'année (n+1) multiplié par le PIB malien en économie verte de l'année (n) doit être supérieur à la variation absolue de la part dans le PIB malien de la valeur des matériaux de l'économie brune utilisés dans la production économique de l'année (n+1).

Dans le scénario utilisé par notre étude, $x\% = 2\%$ et $2013 \leq n < 2032$.

ANNEXE 4 :

Figure

Fig. 1 : Graphiques de la croissance l'emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement du PIB_N des DINF et du PIB_{SP}

Liste des tableaux

Tableau 1 : Emploi rural, PIB national, PIB secteur primaire, Dépenses d'infrastructure et

Population rurale (2003-2012)

Tableau 2 : Régression Log linéaire de l'Emploi rural en fonction du PIB national et de la

Population rurale (2003-2012)

Tableau 3 : Régression Log linéaire de l'Emploi rural en fonction du PIB du secteur primaire et de la Population rurale (2003-2012)

Tableau 4 : Régression Log linéaire de l'Emploi rural en fonction des Dépenses d'infrastructure et de la Population rurale (2003-2012)

Tableau 5 : Impact de 2 % d'accroissement du PIB national en économie verte sur l'Emploi rural (2013-2032)

Tableau 6 : Impact de 2 % d'accroissement du PIB du secteur primaire en économie verte sur l'Emploi rural (2013-2032)

Tableau 7 : Impact de 2 % d'accroissement des Dépenses d'infrastructure (DINF) en économie verte sur l'Emploi rural (2013-2032)

Tableau 8 : Emploi rural induit par 2 % d'accroissement du PIB national (EREVPIBN), des Dépenses d'infrastructure (EREVDINF) et du PIB du secteur primaire (EREVPIBSP)

Liste des acronymes

CEA : Commission Économique pour l'Afrique

Dépenses d'Infrastructure avec l'emploi en économie brune

DINF : Dépenses d'Infrastructure
EREVDINF : Différence de l'emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel des Dépenses d'Infrastructure avec l'emploi en économie brune
EREVPIBN : Différence de l'emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB national avec l'emploi en économie brune
EREVPIBSP : Différence de l'emploi rural en économie verte induit par 2 % d'accroissement annuel du PIB du Secteur primaire avec l'emploi en économie brune
FAO : Food and Agricultural Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture)
ILO : International Organisation of Labour
INSTAT : Institut National de Statistique (Mali)
MEF : Ministère de l'Économie et des Finances
OIT : Organisation internationale du Travail
PIB_N : Produit Intérieur Brut National
PIB_{SP} : Produit Intérieur Brut du Secteur primaire
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

RÉFÉRENCES

- ANPE, OEF, (2001-2005).** *Annuaire statistique du marché du travail.* Bamako.
- Barbier, E., B., Markandya, A. et Pearce, D., W., (1990).** "Environmental sustainability and cost-benefit analysis," *Environment and Planning*, vol. 22, pp. 1259-1266.
- Beltratti, A., Chichilnisky, G., et Heal, G., (1993).** « Sustainable Growth and the Golden Rule. » *National Bureau of Economic Research. Working Paper*, N°4430.
- BIT, Traoré, S., (2010).** *Secteur de l'emploi, Document de travail de l'emploi*, BIT.
- Bontems, P., et Rotillon, G., (2013).** *L'économie de l'environnement.* Paris : La Découverte.
- Bouare, O., (2008).** *Impact of Global Warming on Rural-Urban Migration and Net Emigration in Forefront Sub-Saharan Countries.* *African Journal of Public Affairs.* Vol. 2, number 1, pp. 1-14.
- Bouaré, O., Sidibé, B., et Coulibaly, S., H., (2011).** *Note de Prospective N° 2 : Système d'alerte pour prévenir l'imminence d'une crise sociale émanant des jeunes : le cas du Mali.* Bamako : Primature du Mali.

Bouaré, O., Sidibé, B., et Coulibaly, S., H., (2013). *Note de Prospective N° 5 : Détermination de l'effectif optimal et de remplacement des fonctionnaires de la fonction publique de l'État.* Bamako : Primature du Mali.

Bouaré, O. et Sidibé, B., (2014). *Note de Prospective N° 6 : Répartition régionale du PIB national ou estimation des PIB régionaux du Mali.* Bamako: Primature du Mali.

Bowen, A., and Kuralbayeva, K., (2015). *Looking for green jobs: the impact of green growth on employment.* Grantham Foundation, LSE.

Brundtland, H., G., (1987). *Our Common Future.* Oxford : Oxford University Press.

Chichilnisky, G., (1993). "What is Sustainable Development?" Article présenté à l'atelier de l'Institut de l'Économie Théorique de Stanford en 1993.

Chichilnisky, G., (1997). "What is Sustainable Development?" *Land Economics* 73(4): 467-91.

United Nations, (2015). *Framework Convention on Climate Change COP 21 Paris, 2015), CP/2015/L.9/Rev.1.* UN et Secrétariat de la Présidence Française.

CEA (Commission économique pour l'Afrique), (2013). *Étude sur l'Économie verte en Afrique de l'Ouest, Renforcement des capacités des pays ouest-africains en économie verte pour l'atténuation des changements climatiques.* Nations Unies.

CEA (Commission économique pour l'Afrique), (2012). *L'Économie verte dans le Contexte du Développement durable et de l'Élimination de la Pauvreté : Quelles sont les Implications pour l'Afrique ?* Nations Unies.

Country Stat, (2015). Population rurale. UN.

Country Stat, (2014). Emploi rural. UN.

Cropper, M., et Griffiths, C., (1994). « *The Interaction of Population Growth and Environmental Quality.* » *Population Economics*, vol. 84, n° 2.

FAO, (2014). *Définition appliquée de l'emploi rural décent,* Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.

Grossman, G., M., et Kruger, A., B., (1995). « *Economic Growth and the Environment.* » *The Quarterly Journal of Economics*, pp. 353-77.

Heal, G., M., (1994). « Interpreting Sustainability. » Article présenté au *Annual Meetings of Social Science Federation of Canada in Ottawa* en 1994.

ILO (International Labour Organisation) (2014) : www.ilo.org/org/green-jobs-programme

ILO (International Labour Organisation) (2013). *Sustainable Development, Decent Work and Green Jobs.* Geneva : ILO.

INSTAT, (2012). *Comptes nationaux du Mali : Série définitive 1999 à 2008, Série provisoire 2009 à 2010,* Bamako : INSTAT.

INSAT, (2004). *Annuaire statistique DNSI (PIB national, PIB secteur primaire).* Bamako : INSTAT.

INSAT, (2012). *Annuaire statistique DNSI (PIB national, PIB secteur primaire)*. Bamako : INSTAT.

Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC, 2007). *Working Group I AR4 Report, New York: UN.* Available at ://ipcc-wpl.ucar.edu/wgl-report.html

Kyoto Protocol (1997). *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention Climate Change.* Available at <http://www.unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.html>

MEF (Ministère de l'Économie et des Finances), (2012). *Suivi et Analyses des Politiques Agricoles et Alimentaires en Afrique (SPAAA)*. Bamako.

MEF (Ministère de l'Économie et des Finances), (2006). *CSCR 2007-2011, CSLP 2^{ème} Génération : Cadre Stratégique pour la Croissance et la Réduction de la Pauvreté*. Bamako.

Ministère du Plan, DNSI, (1985). *Analyse du recensement de 1976, activité économique*. Bamako.

Ministère du Plan, DNSI, (1990). *Recensement général de la population et de l'habitat 1987, population, économie, habitat*. Bamako.

Montmasson-Clair, G., (2012). «Green Economy Policy Framework and Employment Opportunity: A South African Case Study.» Working Paper Series 2012-02, Trade & Industrial Policy Strategies. Pretoria : TIPS.

Mowafy, A. and Gueye, M.K. (2014). *Employment and Social Inclusion for Green Growth in Africa*. Geneva : *International Labour Organization*.

Nations Unies/Commission économique pour l'Afrique, Bureau sous-régional pour l'Afrique de l'Ouest, (2013). *Étude sur l'économie verte en Afrique de l'Ouest, Renforcement des capacités des pays ouest-Africains en économie verte pour l'atténuation des changements climatiques*. Paris : Présence Africaine.

OIT (Organisation internationale du Travail), (2012). *La Transition vers l'Économie verte Pourrait Générer Jusqu'à 60 Millions d'Emplois*. Genève : OIT.

Omalek, L., (2008). *Les modèles de projections d'emploi par métier à moyen terme, Panorama des expériences menées dans différents pays, Document d'études N° 141*, Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Emploi, et Ministère du Travail, des Relations Sociales et de la Solidarité de la France. Paris : DARES.

Office de la main-d'œuvre et de la Formation (OEF) (1997-2000). *Annuaire statistique du marché de l'emploi*, Bamako.

ONUDI, (2011). *L'Initiative de l'ONUDI en faveur d'une industrie verte pour le développement industriel durable*. Vienne : ONUDI.

Petit, J.R., Jouvel, J., Raynaud, D., Barkov, N.I., Barnola, J.-M., Basile, I., Bender, M., Chappelaz, J., Davis, M., Delaygue, G., Delmote, M., Kotlyakov, V.M., Legrand, M., Lipenkov, V.Y., Lorius, C., Pépin, L., Ritz, C., Saltzman, E. and Stievenard, M., (1999). *Climate and Atmospheric*

History of the Past 420 000 years from the Vostok Ice Core, Antarctica, Nature 399, pp. 429-436.

Pezzey, J. C.V., (1997). «Sustainability Constraints versus 'Optimality' versus Intertemporal Concern, and Axioms versus Data. » *Land Economics*.

PNUE, (2011). *Vers une économie verte pour un développement durable et une éradication de la pauvreté.* Saint-Martin-Bellevue : PNUE.

Raynaud, D., Barnola, J.-M., Chappelaz, J., Blunier, T., Indermuhle, A., Stauffer, B., (2000). *The Ice Record of Greenhouse Gases: A View in the Context of Future Changes, Quaternary Science Review.* Vol. 19, number 1, pp. 9-17(9).

SPAAA, (2012). *Suivi et Analyse des Politiques Agricoles et Alimentaires en Afrique.* Bamako : INSTAT.

Solow, R., (1991). «Sustainability : An Economist's Perspective », article présenté comme la 18^{ème} J. Seward Johnson Lecture à Marine Policy Center. » *Woods Hole Oceanographic Institution, à Woods Hole, Massachusetts.* Reproduit dans Robert Dorfman and Nancy S. Dorfman (*edit.*), (1993). *Economics of the Environment, Selected Reading.* New York: W.W. Norton, & Company.

Stern, N., (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review.* Cambridge UK: Cambridge University Press.

UNEP, (2014). *Green Economy, Assessment Report, Kenya,* UNEP.

UNU-INRA, (2015). *Programme de chercheurs à domicile : libérer le potentiel des économies rurales africaines à travers la croissance verte.* UNU/INR/CIC/GE.

Weitzman, M., L., (1997). «Sustainability and Technical Progress. » *Scand. J. of Economics* 99(1), 1-13.



UNITED NATIONS
UNIVERSITY

UNU-INRA

Institute for Natural Resources in Africa



International Development Research Centre
Centre de recherches pour le développement international



Contact de l'UNU-INRA

United Nations University Institute for Natural Resources in Africa
(UNU-INRA)

Second Floor, International House,
Annie Jiagge Road, University of Ghana, Legon
Accra, Ghana

Private Mail Bag,
Kotoka International Airport, Accra, Ghana

Tel: +233-302- 213850. Ext. 6318

Email: inra@unu.edu

Website: www.inra.unu.edu



@UNUINRA



@UN University-INRA (UNU-INRA)



MATE MASIE

“What I hear, I
keep”-Symbol of
wisdom, knowledge
and understanding.



NEA ONNIMNO SUA
A, OHU

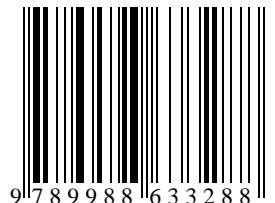
“He who does not know
can know from learning,
-Symbol of life-long
education and continued
quest for knowledge.



NYANSAPO

“Wisdom knot” – Symbol of
wisdom, ingenuity, intelligence
and patience.

ISBN: 978-9988-633-28-8



9 789988 633288