



Exonérations de TVA sur les intrants et productivité agricole

Cas du riz, du mil et du maïs au Sénégal

Awa Diouf

Juillet 2020

Sommaire

1	Introduction : la fiscalité comme un déterminant de productivité agricole.....	4
2	L'agriculture : un secteur à défiscaliser dans les PED ?.....	7
2.1	La TVA : une application spéciale par les PED.	8
2.2	Les subventions d'intrants : un effet ambigu sur la productivité.....	11
2.3	Une TVA « à la carte » pour l'agriculture sénégalaise.	13
2.3.1	Une TVA sur les produits agricoles à l'avantage des consommateurs.	13
2.3.2	Une TVA sur les intrants pour « dédommager » les agriculteurs.	14
3	Présentation des données et de la méthodologie.	14
3.1	Données : L'enquête « Naatal Mbay ».....	15
3.2	Méthodologie : un modèle économétrique en coupe transversale.....	18
4	Quelle relation entre exonérations d'intrants et productivité agricole ?.....	20
4.1	Impact des exonérations sur la productivité partielle du facteur terre.....	20
4.2	Impact des exonérations sur la productivité agricole au niveau ménage.	25
4.3	Déterminants de la productivité selon la zone géographique, la culture et la saison.	27
4.4	Impact de l'accès aux intrants exonérés sur la productivité agricole.	28
4.5	Impact des exonérations sur la productivité totale des facteurs.	29
5	Conclusion : faut-il supprimer les exonérations TVA sur les intrants ?	32
Annexe 1.	Statistiques descriptives par culture et par zone agroécologique.....	42
Annexe 2.	Matrice de corrélation.	44
Annexe 3.	Nuage de points et droite d'ajustement entre la PPFT et le TEE.	45
Annexe 4.	Présentation des variables du modèle et des effets attendus.	46
Annexe 5.	Régressions selon la zone agroécologique.....	48
Annexe 6.	Régressions selon la culture.	49
Annexe 7.	Régressions selon la saison.....	50
Annexe 8.	Impact de l'accès aux exonérations sur la productivité partielle du facteur terre (variable binaire).....	51
Annexe 9.	Zone d'influence de l'enquête.	52
Annexe 10.	Questionnaire de l'enquête « Naatal Mbay ».....	53

Résumé

Depuis 2004, les intrants spécifiques au secteur agricole sont exonérés de TVA au Sénégal. Avec les données de l'enquête Naatal Mbay, conduite par l'Initiative Prospective Agricole et Rurale (IPAR), nous étudions l'impact de cette politique fiscale sur la productivité agricole. L'enquête couvre un échantillon de 3062 parcelles de riz (irrigué et pluvial), de mil et de maïs pour la campagne agricole 2016. Les résultats montrent que les incitations fiscales ont été inefficaces pour améliorer la productivité agricole : plus le poids des exonérations dans les coûts de production est élevé, moins la parcelle est productive. Cette relation pourrait provenir d'une baisse de l'efficacité allocative : les agriculteurs ont surinvesti dans les intrants exonérés, au détriment des intrants soumis à la TVA qui n'ont pas d'effet significatif sur la productivité. Les résultats suggèrent donc une levée des politiques à l'origine des rémanences de TVA, ce qui rendrait inutiles les exonérations de TVA. Ceci passerait par une insertion de l'agriculture au champ d'application de la TVA et une suppression des exonérations de produits finis. De même, un système efficace de subvention des petites exploitations permettrait de mieux accompagner les agriculteurs qui n'atteignent pas le seuil d'assujettissement à la TVA. Enfin, une formation des agriculteurs sur les techniques d'utilisation des intrants assurerait une meilleure allocation de leurs ressources.

1 INTRODUCTION : LA FISCALITE COMME UN DETERMINANT DE PRODUCTIVITE AGRICOLE.

L'agriculture est considérée comme « *le secteur le plus difficile à taxer parmi les secteurs les plus difficiles à taxer* » (Criclivaia, 2016 et Rajaraman, 2004 qui citent Bird, 1983). Les facteurs qui rendent cette activité difficilement imposable via les instruments de fiscalité directe sont : la prépondérance des petites exploitations, l'autoconsommation, les coûts de contrôle de conformité élevés, l'informalité (M. H. Khan, 2001). Rajaraman (2004) souligne aussi la fréquence des paiements en espèce et l'absence de comptabilité. De plus, le positionnement géographique des exploitations agricoles complexifie la mise en place d'un système de contrôle. Ainsi, les Pays En Développement (PED) ont utilisé la fiscalité indirecte pour atteindre le secteur agricole (Araujo-Bonjean & Chambas, 2001). Cette méthode de taxation peut en effet générer des recettes élevées avec de faibles coûts d'administration (M. H. Khan, 2001).

Cependant, les impôts indirects appliqués sur les intrants peuvent baisser leur niveau d'utilisation en augmentant leurs prix, freinant ainsi la productivité du secteur agricole. Pour alléger la charge fiscale indirecte des agriculteurs, les PED exonèrent de Taxe sur la Valeur Ajoutée (TVA) certains intrants agricoles. Ce papier tente d'évaluer la capacité des exonérations d'intrants de TVA à assurer le développement de l'agriculture par le biais de la productivité.

Selon Hemming et al. (2018), même si la production agricole a augmenté en Afrique, la productivité agricole est relativement faible, comparée à celle des autres PED. La croissance observée de la production agricole en Afrique provient plus d'une augmentation des quantités de facteur (Denning et al., 2009; Hemming et al., 2018). Cependant, la productivité sera bientôt l'unique moyen de développer le secteur. En effet, le facteur terre est de plus en plus rare. Par ailleurs, la main d'œuvre quitte progressivement des zones rurales, où l'agriculture est plus pratiquée, pour les zones urbaines ; notamment dans les zones pluviales avec des problèmes de maîtrise de l'eau.

Plusieurs études se sont intéressées aux déterminants de la productivité agricole dans les PED. Les auteurs trouvent que l'âge, l'éducation, l'accès au marché, l'utilisation d'intrants de qualité, l'expérience agricole, le genre, l'irrigation, les revenus non agricoles, la taille de l'exploitation, le crédit agricole, etc. ; peuvent avoir un impact sur la productivité¹.

¹ Agbodji & Johnson, 2019; Barasa, Odwori, Barasa, & Ochieng, 2019; Benin, 2016; Combarry & Savadogo, 2014; Fleming & Abler, 2013; Hoque, 1993; Looga, Jürgenson, Sikk, Matveev, & Maasikamäe, 2018; Martey, Kuwornu, & Adjebeng-danquah, 2019; Reardon et al., 1996; Rios & Shively, 2005; So, 2013; Teka & Lee, 2019.

Cependant, un déterminant de la productivité a été négligé dans la littérature : la fiscalité. Les charges fiscales, implicites ou explicites, peuvent affecter négativement la productivité agricole car ils viennent en augmentation des coûts de production ou en baisse du prix reçu par le producteur (Araujo-Bonjean & Chambas, 2001; Fulginiti & Perrin, 1993; Malan, Berkhout, & Bouma, 2016; Zhong, Turvey, Zhang, & Xu, 2011). Rakotoarisoa (2011) souligne qu'une baisse de la charge fiscale des agriculteurs des PED augmenterait la productivité agricole en favorisant l'investissement dans de nouvelles technologies.

Le lien entre TVA et productivité agricole n'a pas suffisamment été étudié empiriquement dans la littérature. Nivievskiy (2014) s'intéresse à l'impact de la TVA facturée sur les ventes et gardée par les exploitants agricoles en Ukraine. Il trouve que ces incitations fiscales ont un impact positif, mais faible, sur la productivité à court-terme. Cependant, contrairement à ses hypothèses, les producteurs n'utilisent pas ces ressources pour augmenter leurs investissements futurs. Ainsi, les avantages fiscaux des trois années précédentes ont un effet négatif sur la productivité de l'année en cours. L'auteur en conclut que cette politique a été inefficace pour stimuler la croissance de la productivité agricole en Ukraine.

Bien qu'elle soit largement appliquée par les PED, l'exonération fiscale appliquée aux intrants agricoles est une forme de subvention peu étudiée dans la littérature. Son impact sur la productivité pourrait être positif, non significatif ou négatif. Les exonérations peuvent en effet permettre aux agriculteurs d'augmenter leur utilisation d'intrants, ce qui augmente leur productivité. Cependant, les agriculteurs peuvent utiliser le surplus de revenu créé par les exonérations pour satisfaire d'autres besoins, ce qui correspondrait à une relation non significative.

Enfin, l'effet des exonérations d'intrants peut être semblable à celui des subventions directes d'intrants ; les deux venant en baisse des coûts de production. Or, la littérature montre un effet négatif des subventions sur la productivité agricole. Selon Latruffe (2018), 60% des études trouvent que les subventions ont un effet négatif sur l'efficacité au niveau exploitation, 24% trouvent un impact positif et 16% une relation non significative. Ainsi, les exonérations peuvent, à l'instar des subventions directes, « *influencer négativement l'effort managérial de l'exploitant ou modifier son comportement face au risque* » ; ce qui peut baisser son niveau de productivité (Latruffe, 2018). Les producteurs peuvent aussi surinvestir dans les intrants exonérés à cause de leur facilité d'accès.

Au Sénégal, tous les intrants spécifiques au secteur agricole sont exonérés de TVA depuis 2004. Cette réforme a causé la quasi-défiscalisation du secteur car les agriculteurs ne supportent presque pas d'impôts directs. Par ailleurs, les agriculteurs profitent de subventions sur leur consommation d'intrants. Ainsi, le Sénégal alloue beaucoup de ressources aux subventions et supporte des dépenses fiscales à travers les exonérations. Il serait alors opportun de voir si ces politiques sont efficaces. Si non, les ressources publiques pourraient être mieux investies.

Les subventions directes ont en général pour objectif d'augmenter la production agricole (Minviel & Latruffe, 2017). C'est aussi le cas des exonérations fiscales. Cependant, si ces politiques impactent négativement la productivité agricole elles pourraient, sur le long terme, être un obstacle à la production. L'étude du lien entre fiscalité indirecte et productivité devrait ainsi permettre d'améliorer les politiques de développement de l'agriculture. De plus, ce papier complète la littérature sur les déterminants de la productivité agricole dans les PED en s'intéressant aux exonérations de TVA sur les intrants. Est-ce qu'au Sénégal, ces incitations permettent aux producteurs de riz, de mil et de maïs d'être plus productifs ?

Le taux nominal d'assistance et de taxation (Nominal Rate of Assistance, NRA) est généralement utilisé pour estimer l'impact des politiques interventionnistes de l'État sur les rendements agricoles (Anderson, Kurzweil, Martin, Sandri, & Valenzuela, 2008; Anderson & Masters, 2009; Anderson & Nelgen, 2013; Malan et al., 2016). Cet indicateur prend en compte toutes les politiques pouvant avoir un impact sur les prix : taux de change, taxes à l'exportation et à l'importation, subventions d'intrants, barrières non tarifaires, etc. C'est la différence entre le prix reçu par les agriculteurs et le prix qu'ils auraient reçu sans intervention de l'État.

Cette étude s'intéresse particulièrement à la TVA. On pourrait faire la différence entre les coûts de production avec et sans exonérations de TVA. Cependant, cet indicateur ne permettrait pas de mesurer le poids des exonérations dans le processus de production. En effet, les exploitants consomment des intrants exonérés et des intrants soumis à la TVA. Nous calculons alors un Taux Effectif d'Exonération (TEE) par le rapport entre la valeur des exonérations et les coûts totaux de production. Cet indicateur nous permet d'avoir une estimation plus fidèle de l'importance des exonérations dans le processus de production en prenant en compte les rémanences de TVA².

Nous utilisons l'enquête Naatal Mbay conduite en 2017 pour la campagne agricole 2016 par l'Initiative Prospective Agricole et Rurale (IPAR) et financée par le projet « Feed the Future » de l'USAID. L'enquête rassemble des données sur un échantillon de 2026 ménages ayant cultivé 3062 parcelles de riz, de mil et de maïs dans trois zones agroécologiques du Sénégal, selon la classification de l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD). Elle donne l'information sur la technologie de production, les variables sociodémographiques, l'accès au crédit, les équipements agricoles, etc.

- ✓ Quelles sont les spécificités de la fiscalité appliquée à l'agriculture dans les PED ?

² « Situation dans laquelle un montant de TVA s'incorpore définitivement dans le coût d'une opération, quand bien même celle-ci est imposée à la TVA, lorsque l'assujéti qui la réalise utilise en amont des biens ou des services qui sont exclus du droit à déduction. » (Agence de Mutualisation des Université et Etablissement, 2004).

- ✓ Est-ce que la mesure d'exonération implémentée en 2004 permet aux agriculteurs sénégalais d'améliorer leur productivité ?
- ✓ Quels sont les autres déterminants de la productivité agricole au Sénégal ?

Pour répondre à ces questions, la section suivante débute par une revue des instruments de taxation du secteur agricole, notamment la fiscalité indirecte. Étant donné que l'effet des exonérations d'intrants sur la productivité n'a pas beaucoup été étudiée dans la littérature, nous consacrons la deuxième partie de cette section à l'impact des subventions directes sur la productivité agricole. Ensuite, nous présentons dans une troisième partie la fiscalité indirecte interne appliquée au riz, au mil et au maïs en 2016, au Sénégal. La section trois présente les données et la méthodologie. Dans une quatrième section, nous présentons les résultats. Enfin, la section cinq conclut et analyse les implications des résultats en matière de politique de développement de l'agriculture.

2 L'AGRICULTURE : UN SECTEUR A DEFISCALISER DANS LES PED ?

Certains auteurs préconisent une défiscalisation de l'agriculture. C'est le cas de Bachelder (1907) qui souligne, dans le contexte américain, qu'une taxation de la production agricole crée « *une charge inutile pour les agriculteurs et les consommateurs* ». L'auteur met aussi en évidence les disparités politiques entre les nations. Il considère que les agriculteurs d'un État peuvent être avantagés par rapport à un autre qui applique des taux plus élevés.

Brislawn (1916) dénonce les charges fiscales qui pèsent injustement sur les agriculteurs. Il considère que si les agriculteurs paient des taxes qu'ils ne devraient pas supporter, ils verront leur productivité baisser : « *une population rurale appauvrie par la surimposition signifie une communauté appauvrie, et aucune nation n'est assez forte pour résister longtemps dans de telles conditions* » (Brislawn, 1916). La TVA pourrait être considérée comme un impôt « injuste » lorsqu'elle taxe la consommation intermédiaire. En effet, le principe de neutralité veut que cet impôt soit à la charge du consommateur final et non du producteur.

La littérature met en évidence un impact négatif de l'agriculture sur la mobilisation de recettes fiscales dans les PED (Nnyanzi, 2015; Rajaraman, 2004). Ce secteur est marqué par une prépondérance de l'informalité. Malgré cette spécificité de l'agriculture, les États ont différents moyens d'assurer sa contribution aux recettes publiques. En effet, la taxation du secteur agricole est un moyen pour l'Etat de récupérer une partie des subventions directes (Evans, 1969). Selon Malan et al. (2016), l'inflation, la dette, la démocratie, la taille de la population, l'orientation politique, peuvent avoir un impact sur le niveau de taxation de l'agriculture dans les pays africains.

Plusieurs types d'instruments ont été mis en place pour assurer la contribution fiscale de l'agriculture. La méthode de taxation la plus étudiée semble être la fiscalité directe avec l'impôt foncier et l'impôt sur le revenu agricole. Cependant, nous notons aussi les impôts payés lors de la vente de terres agricoles, la dîme, l'impôt successoral, les prélèvements sur les plus-values, les impôts sur les gains de capital, les impôts locaux prélevés par les collectivités territoriales, etc. (Brislawn, 1916; Mohammad Ghaffar Chaudhry, 1973; Dantwala, 1972; Dwivedi, 1984; Evans, 1969; Groves & Madhavan, 1962; Ojha, 1969; Venn, 1928; Watson, 1929).

Les agriculteurs peuvent supporter des redevances liées à l'utilisation des services publics comme l'accès à l'eau (Mohammad Ghaffar Chaudhry, 1973). Ils peuvent aussi être soumis, surtout dans les pays développés, aux prélèvements sur la masse salariale et la main d'œuvre, de même que les cotisations sociales (Hill & Blandford, 2007).

Il existe des moyens implicites de taxer l'agriculture. Kasara (2007) souligne que plusieurs pays africains taxent ce secteur en contrôlant le marché national et en proposant des prix faibles aux producteurs. La charge fiscale est la différence entre le prix proposé et le prix que les agriculteurs auraient reçu sans intervention de l'État. Les PED ont appliqué des politiques ayant un impact sur les prix – comme la surévaluation du taux de change et les barrières non tarifaires – pour atteindre l'agriculture (De Andrade Alves & Pastore, 1978; Grabowski, 2011; M. H. Khan, 2001). Ce secteur peut aussi être indirectement taxé via les prélèvements sur les sociétés de commercialisation (Araujo-Bonjean & Chambas, 2001).

Enfin, la fiscalité indirecte constitue un moyen de taxation de l'agriculture : taxe sur la valeur ajoutée, taxe sur les ventes, droits d'accises, droits à l'exportation et à l'importation. Cette forme de taxation, plus particulièrement la TVA, nous intéresse dans cette étude.

2.1 La TVA : une application spéciale par les PED.

Les PED se sont orientés vers la taxation indirecte grâce à sa facilité de mise en œuvre et sa capacité contributive (M. H. Khan, 2001). Ces derniers ont utilisé différents instruments de fiscalité indirecte pour atteindre l'agriculture. Il s'agit principalement des taxes sur la consommation finale : TVA, taxe sur les ventes, droit d'accise ; et des taxes sur le commerce international : droit de douane et droit à l'exportation (Araujo-Bonjean & Chambas, 2001; M. H. Khan, 2001). La fiscalité indirecte interne est le moyen le plus récent d'imposition de l'agriculture dans les PED. En effet la transition fiscale, qui a changé la composition des recettes, a causé une baisse de la contribution des impôts basés sur le commerce international et favorisé la mobilisation de recettes fiscales internes.

Selon Watson (1929), la fiscalité indirecte est un moyen injuste de taxer l'agriculture. En s'intéressant au Pakistan, A. B. Khan (2017) précise que la focalisation des PED

sur les impôts indirects et les prélèvements à la source décèle une incapacité de leur part à taxer directement le revenu des agriculteurs les plus riches.

En effet, la fiscalité indirecte sur les intrants impose de manière égale tous les agriculteurs ; leur contribution étant fonction des quantités d'intrants utilisés et non de leur capacité contributive. La TVA peut même avantager les agriculteurs les plus riches car ces derniers atteignent plus facilement le seuil d'assujettissement. Araujo-Bonjean & Chambas (2001) considèrent la fiscalité indirecte, lorsqu'elle pèse sur les producteurs agricoles, comme « *néfaste du point de vue des incitations* ». Elle baisse aussi la compétitivité des produits locaux par rapport aux importations.

Une particularité des impôts indirects est qu'ils peuvent être plus facilement transférés du producteur vers le consommateur (M. H. Khan, 2001). De ce fait, ils visent en général la consommation finale et devraient être neutres pour les producteurs. Cependant, les impôts indirects peuvent être supportés par les agriculteurs de manière définitive (M. Ghaffar Chaudhry & Malik, 2002).

Selon Boccanfuso, de Quatrebarbes, & Savard (2010) le transfert des impôts indirects sur les consommateurs est possible « *quand l'offre est très élastique et que le producteur est faiseur de prix* ». Ces auteurs précisent, dans le cas du Niger, que les secteurs de l'agriculture de rente et de l'industrie sont ceux qui supportent le plus de TVA sur leur consommation intermédiaire. L'agriculture vivrière supporte peu de rémanences de TVA (Boccanfuso et al., 2010). Criclivaia (2016) souligne qu'en Moldavie, la TVA « *était principalement destinée à taxer les consommateurs, cependant elle est devenue une charge pour les unités de production* ».

Dans un contexte de forte concurrence externe, les producteurs locaux sont désavantagés. En effet, les agriculteurs des pays de provenance des importations supportent « *peu ou pas* » d'impôts indirects (Araujo-Bonjean & Chambas, 2001), ce qui peut leur permettre de proposer des prix compétitifs, d'autant plus que les produits agricoles peuvent être soumis à des taux de droit de douane faibles. Ainsi, pour s'aligner sur ces prix, les agriculteurs ne transfèrent pas les rémanences de TVA supportées sur les intrants, ce qui baisse leur marge.

La soumission des intrants agricoles à la TVA est un moyen pour les PED de collecter des recettes fiscales. Selon Araujo-Bonjean & Chambas (2001), ces pays ont soumis plusieurs intrants agricoles à la TVA durant leur processus de transition fiscale. Ce qui a eu un effet négatif sur les rendements agricoles car l'utilisation de ces intrants dépend fortement de leur prix. L'analyse de ces auteurs suggère alors une suppression des rémanences de TVA à la charge des agriculteurs pour baisser le prix des intrants et améliorer les rendements agricoles.

Plusieurs politiques permettent aux États de baisser ou supprimer ces rémanences de TVA : (i) Subventionner les intrants agricoles ; (ii) Faire en sorte que la TVA payée sur

les intrants soit récupérée par les producteurs³ : appliquer un taux zéro, intégrer l'agriculture au champ d'application de la TVA ; (iii) Mettre en place des exonérations sur les intrants afin que les agriculteurs ne supportent pas de rémanences de TVA durant le processus de production.

Cependant, même si on soumet tous les produits finis agricoles à la TVA pour que les agriculteurs puissent récupérer la taxe payée sur leur consommation d'intrants, il serait difficile pour eux d'atteindre le seuil d'assujettissement car beaucoup d'exploitations sont à petite échelle. De même, les produits finis agricoles sont considérés comme des biens de première nécessité par le politique, et donc exonérés de TVA. Ainsi, le seul moyen d'éviter les rémanences de TVA semble être, pour les dirigeants, l'application de subventions directes ou d'exonérations fiscales.

Pour améliorer la productivité agricole, le Maroc a appliqué des exonérations fiscales (Karim & Mansouri, 2015). Cependant, les auteurs soulignent que cette politique n'a pas eu les effets escomptés et a été la source de « *distorsions et d'allocation inefficace des investissements et des ressources à ce secteur* ». Selon Karim & Mansouri (2015), l'objectif premier des instruments fiscaux est de collecter des recettes fiscales pour financer les dépenses publiques. Les nombreuses exonérations appliquées éloignent les instruments fiscaux de leur rôle principal. Avec un modèle l'équilibre général calculable dynamique multi-secteurs, ces auteurs s'interrogent sur la possibilité et la manière de supprimer toutes les exonérations fiscales en faveur de l'agriculture. Ils trouvent que l'introduction d'un certain nombre d'impôts, dont la TVA, provoquerait une hausse des recettes fiscales mais causerait à court terme une baisse du revenu et du bien-être des consommateurs, surtout des plus pauvres. Cependant, le revenu des agriculteurs sera améliorée un an après la fiscalisation du secteur (Karim & Mansouri, 2015).

Les exonérations agissent, à l'instar des subventions directes, en diminution des prix des intrants agricoles. Aussi l'effet des exonérations de TVA sur la productivité agricole pourrait-il, dans certaines conditions, être similaire à celui des subventions directes d'intrants.

³ Trois situations peuvent empêcher la récupération de la TVA payée sur les intrants. (i) Le producteur n'atteint pas le seuil d'assujettissement : dans les PED, la majorité des agriculteurs n'ont pas un chiffre d'affaires leur permettant d'atteindre ce seuil en deçà duquel la TVA payée sur les intrants devient un coût définitif. (ii) Le produit fini est exonéré de TVA : lorsque le produit final d'une activité est exonéré de TVA, cette dernière n'a pas le droit de récupérer la taxe payée sur ses intrants. Or, dans certains PED, la plupart des produits finis agricoles sont considérés comme des biens de première nécessité et exonérés de TVA. (iii) L'agriculture sort du champ d'application de la TVA : la plupart des produits finis agricoles étant exonérés, les agriculteurs ne collectent presque pas de TVA. De ce fait, s'ils pouvaient collecter et récupérer la TVA, ils allaient avoir des crédits de TVA. Sortir ce secteur du champ d'application de la taxe permet à l'administration d'éviter de payer des crédits de TVA, cette politique est appliquée par le Sénégal.

2.2 Les subventions d'intrants : un effet ambigu sur la productivité.

En plus du service public et des infrastructures, l'État peut engager des dépenses directes et des dépenses fiscales en faveur de l'agriculture (Criclivaia, 2016). Au Sénégal, les dépenses directes peuvent prendre la forme de subventions d'intrants et les dépenses fiscales peuvent provenir des exonérations de TVA. L'impact des exonérations d'intrants sur la productivité agricole n'a pas suffisamment été étudiée dans la littérature. Nous faisons alors une revue de la littérature sur la relation entre subventions directes et productivité agricole.

L'agriculture est largement subventionnée au Sénégal. Durant la campagne agricole 2012/2013, le coût des subventions d'intrants a été estimé à 34,4 milliards de FCFA (Initiative Prospective Agricole et Rurale, 2015). Pour la campagne suivante, la valeur des subventions a été estimée à 40 milliards de FCFA (Initiative Prospective Agricole et Rurale, 2015). Enfin, pour la campagne agricole 2014/2015 le ministère de l'agriculture a alloué 40% de son budget aux dépenses de subvention (Initiative Prospective Agricole et Rurale, 2015).

Les intrants subventionnés sont parfois utilisés par les agriculteurs à d'autres fins (Awotide, Karimov, Diagne, & Nakelse, 2013). En effet, les bénéficiaires peuvent revendre ces intrants aux agriculteurs qui n'en ont pas accès en gardant une marge. La particularité des exonérations d'intrants est que les agriculteurs ne peuvent pas les détourner de leur objectif. En effet, tous les intrants disponibles sur le marché au Sénégal sont facturés hors TVA⁴. Ainsi, tous les agriculteurs bénéficient des réductions de coût, ce qui rend inutile l'activité de revente.

Lorsqu'on suppose que les intrants subventionnés sont effectivement utilisés par les bénéficiaires, leur effet peut être comparé à celui des intrants exonérés. Les deux politiques visant à faciliter l'accès aux intrants en réduisant leurs coûts.

L'utilisation d'intrants de qualité peut impacter positivement la productivité agricole. Les exonérations et subventions « non détournées » devraient alors permettre un gain de productivité. Cependant selon Synth (2008), les politiques de subventions directes de semences et d'engrais « *ont souvent eu des résultats décevants dans les pays en développement* ». Aussi 60% des études sur l'impact des subventions sur l'efficacité technique des exploitations agricoles trouvent-elles un effet négatif et significatif (Minviel & Latruffe, 2017).

En effet, même si l'on suppose qu'elles ne sont pas détournées de leur utilisation prévue, les subventions d'intrants ne sont efficaces que si elles sont parallèlement accompagnées d'autres politiques. Synth (2008) suggère plusieurs politiques

⁴ En supposant que les intrants passent par le circuit économique. Cependant, même les vendeurs du secteur informel vont s'aligner sur les prix du secteur formel.

publiques, notamment la suppression des droits et taxes et des actions visant à améliorer la productivité globale des agriculteurs. Selon Shah (1986), quel que soit le prix des engrais, si les subventions ne sont pas accompagnées de politiques d'amélioration de l'irrigation, de meilleurs moyens de production, des travaux d'extension, l'utilisation d'engrais sera inefficace. Mather & Kelly (2012) proposent un équilibre entre les subventions et les dépenses qui rendent les subventions efficaces.

Malan, Berkhout, & Bouma (2016) soulignent que les subventions peuvent avoir un effet négatif ou non significatif sur les rendements agricoles en Afrique, en fonction de la culture. Selon les auteurs, « *le surinvestissement dans les intrants subventionnés conduit à l'inefficacité allocative, et la subvention peut conduire à l'inefficacité, au manque d'effort et à une concurrence limitée* ». Ainsi, lorsque le coût des intrants est faible, cela peut baisser la volonté des agriculteurs à augmenter leur productivité. L'augmentation de la productivité gagnée avec l'accroissement de l'utilisation d'intrants peut être perdue avec la baisse de l'effort managérial. Les producteurs peuvent surinvestir dans les intrants subventionnés, ce qui mène à une inefficacité allocative (Rizov, Pokrivcak, & Ciaian, 2013).

Avec une méta-analyse de sept études sur le lien entre subvention et productivité agricole, Hemming et al.(2018) trouvent que les subventions d'intrants peuvent améliorer la productivité, cependant certaines conditions doivent être remplies. Une étude parmi les sept met en évidence un impact négatif des subventions d'intrants sur la productivité agricole (Mather & Kelly, 2012). Les auteurs soulignent que les subventions doivent être accompagnées de politiques d'amélioration de la productivité agricole, notamment le contrôle de l'eau (Mather & Kelly, 2012).

Lorsqu'elles sont bien mises en œuvre, les subventions d'intrants peuvent augmenter la productivité agricole et avoir des retombées positives sur l'économie. Beaucoup d'études se sont intéressées à la politique de subventions d'intrants mises en place par le Malawi et son impact sur le bien-être des populations, la productivité agricole ou la sécurité alimentaire (Arndt, Pauw, & Thurlow, 2016; Chibwana & Fisher, 2011; Denning et al., 2009; Holden, 2013; Sibande, Bailey, & Davidova, 2015).

Denning et al. (2009) soulignent que les petits exploitants ont su utiliser efficacement le support matériel et les incitations pour améliorer leur productivité. Ainsi, les agriculteurs ont un rôle important à jouer pour rendre les subventions efficaces. Sibande et al. (2015) trouvent que les subventions d'engrais peuvent avoir un impact positif sur la sécurité alimentaire. Holden (2013) précise que les subventions d'engrais ont eu un impact positif sur les rendements agricoles. Le cas du Malawi montre alors que les subventions d'intrants peuvent avoir un impact positif sur la productivité agricole.

La littérature sur le lien entre subvention et productivité agricole montre que cette politique peut avoir un impact positif ou négatif sur la productivité agricole. Les subventions peuvent en effet favoriser l'utilisation d'intrants et améliorer la productivité agricole. Cependant, la facilité d'accès peut conduire à une baisse de l'efficacité

allocative ou de l'effort managérial des agriculteurs. De même, les subventions ne sont efficaces que lorsqu'elles sont accompagnées de politiques d'amélioration de la productivité agricole.

Qu'en est-il des exonérations d'intrants ? Avant de répondre à cette question, il serait judicieux de présenter la fiscalité appliquée aux intrants et extrants agricoles au Sénégal en 2016. Ces informations seront appliquées aux données de l'enquête Naatal Mbay pour l'estimation de la valeur des exonérations d'intrants.

2.3 Une TVA « à la carte » pour l'agriculture sénégalaise.

En 2016, la TVA était régie par la Loi n°2012-031 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts (2012). L'article 352 du CGI-2012 précise que l'agriculture sort du champ d'application de la TVA : « *Sont soumises à la TVA, les opérations ci-après, effectuées à titre onéreux par un assujetti agissant en tant que tel, à l'exclusion des activités agricoles (...)* ».

Cependant, l'article 353 souligne que les agriculteurs peuvent être assujettis, par option irrévocable, à la TVA : « *Sont imposables à la TVA par option les activités suivantes : (...) les ventes par les agriculteurs de leur production (...)* ». Le seuil d'assujettissement à la TVA est fixé à 50 millions de FCFA⁵. Soulignons que pour avoir le droit de collecter et reverser la TVA de sorte à récupérer la taxe payée sur les intrants, le produit fini du contribuable doit être soumis à la TVA.

Ainsi, même si les agriculteurs optent pour la TVA, ils doivent atteindre le seuil d'assujettissement et avoir un produit fini soumis à la taxe pour avoir le droit de collecter et reverser la TVA. Dans le cas contraire, la TVA payée sur les intrants devient un coût définitif, on parle de rémanences de TVA. Nous nous intéressons alors à la fiscalité appliquée aux intrants et produits finis agricoles.

2.3.1 Une TVA sur les produits agricoles à l'avantage des consommateurs.

L'article 361 du CGI-2012 précise en son point (c) que : « *les livraisons de produits alimentaires non transformés et de première nécessité dont la liste est fixée par arrêté du Ministre chargé des finances* » sont exonérées de TVA. Ainsi, l'*Arrêté Ministériel n°3517 MEF-DGID-DLEC-LEG2 du 11 mars 2013 portant application des dispositions de l'article 361 du Code général des impôts (2013)* donne la liste des biens alimentaires de première nécessité exonérés de TVA. Parmi ces derniers, nous

⁵ Les contribuables soumis aux régimes réel (chiffre d'affaires supérieur à 100 millions) et simplifié (chiffre d'affaires compris entre 50 millions et 100 millions) ont le droit de collecter et reverser la TVA. Lorsque le chiffre d'affaires est inférieur à 50 millions, le contribuable paie la contribution globale unique qui acquitte des impôts suivants : impôt sur le revenu assis sur les bénéfices industriels et commerciaux ; impôt du minimum fiscal ; contribution des patentes ; taxe sur la valeur ajoutée ; contribution forfaitaire à la charge des employeurs, etc. (Loi n°2012-031 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts, 2012).

avons : les céréales à l'exclusion du riz de luxe⁶, les légumes, plantes, racines et tubercules alimentaires, l'arachide, le soja, le sésame ou autres légumineuses, etc. Ainsi, la plupart des produits agricoles sont exonérés de TVA au Sénégal. Ceci empêche la récupération de la TVA payée sur les intrants pour la majeure partie des agriculteurs, quel que soit leur chiffre d'affaires.

Cette politique d'exonération des produits agricoles, en créant des rémanences de TVA à la charge des agriculteurs, oblige l'État à appliquer des moyens de baisse ou de suppression de ces coûts considérés comme « injustes » pour le producteur. Les mesures suivantes ont été prises au Sénégal : possibilité de demander la restitution de la TVA payée sur les dépenses d'énergie, subventions directes sur le prix des intrants et exonérations d'intrants.

2.3.2 Une TVA sur les intrants pour « dédommager » les agriculteurs.

Avec la *Loi n°2004-012 du 6 février 2004 portant réforme du Code général des impôts (2004)*, le Sénégal a fortement baissé la charge fiscale des agriculteurs liée à la TVA en exonérant tous les intrants spécifiques au secteur. En reprenant la modification du CGI de 2004, l'article 361 du CGI-2012 précise en son point (v) que « *les livraisons de semences, engrais, produits phytosanitaires, aliments de volaille et de bétail, reproducteurs de race pure, œufs à couvrir, poussins dits d'un jour entrant directement dans un cycle de production végétal ou animal* » sont exonérés de la TVA. Ainsi, tous les intrants spécifiques au secteur agricole sont facturés hors TVA, ce qui baisse leur prix sur le marché. Cependant, les prestations de services agricoles et les intrants non spécifiques au secteur sont soumis à la TVA. Les intrants non exonérés les plus importants sont relatifs à la consommation d'énergie : le carburant et l'électricité.

Le Sénégal taxe indirectement les agriculteurs à travers ces intrants non exonérés de TVA. Cependant, la *Loi n°2018-010 du 30 mars 2018 modifiant certaines dispositions du Code général des impôts (2018)* permet aux agriculteurs, sous certaines conditions, de demander la restitution de la TVA payée sur les dépenses d'énergie. Soulignons que cette mesure a été votée pour une durée initiale de cinq ans, reconductible après évaluation de l'impact de la mesure.

3 PRESENTATION DES DONNEES ET DE LA METHODOLOGIE.

Pour estimer l'impact de la mesure d'exonération d'intrants sur la productivité du secteur agricole au Sénégal, nous calculons un Taux Effectif d'Exonération (TEE). En outre, les rendements agricoles sont considérés comme indicateur de mesure de la productivité. Une étude économétrique permet ensuite de déceler un éventuel lien

⁶ Est considéré comme riz de luxe, le riz semi-blanchi ou blanchi, même poli ou glacé, parfumé. A l'importation, ce riz relève des sous positions tarifaires n° 1006.30.10.00 et 1006.30.90.00 du tarif des douanes (Arrêté Ministériel n°3517 MEF-DGID-DLEC-LEG2 du 11 mars 2013 portant application des dispositions de l'article 361 du Code général des impôts, 2013).

entre ces deux variables. L'enquête procure des données intéressantes sur la technologie de production des agriculteurs. Aussi prenons-nous en compte des déterminants peu étudiés de la productivité agricole : l'accès à l'information agro climatique, l'accès à l'appui technique, le crédit en nature, l'accès à un système de stockage, etc.

3.1 Données : L'enquête « Naatal Mbay ».

La politique d'exonération de certains intrants agricoles est une décision prise au niveau macroéconomique. Cependant, son impact peut être pertinemment étudié sur le plan microéconomique. En effet, l'État peut décider d'exonérer les produits agricoles mais ne peut pas contrôler directement les quantités consommées d'intrants exonérés. Ce choix, à l'instar de l'utilisation d'engrais ou de pesticide, revient au producteur. Ainsi, nous faisons l'étude avec des données d'enquête relatives à la technologie de production de parcelles affectées à des cultures céréalières.

L'enquête Naatal Mbay a été financée par le projet « Feed the Future » de l'USAID dont l'un des objectifs est l'amélioration de la productivité agricole dans les PED. Elle a été conduite par l'IPAR et fait l'objet de deux phases. Le premier passage, effectué en 2015 pour la campagne 2014, avait pour principal but « *d'établir la situation de référence* » (Niang & Faye, 2018). Le premier objectif du second passage, effectué en 2017 pour la campagne 2016, était de collecter les données nécessaires à l'évaluation de la marge brute des exploitations agricoles (Niang & Faye, 2018). Cette dernière sera utilisée pour cette étude.

L'enquête rassemble les données sur la technologie de production et le capital foncier au niveau parcelle ; les caractéristiques socio-économiques au niveau ménage ; le crédit et les équipements agricoles au niveau producteur⁷. Un ménage peut abriter un ou plusieurs producteurs et un producteur peut cultiver une ou plusieurs parcelles. Dans le cadre de cette étude, nous travaillons au niveau parcelle car les données sur la technologie de production, qui permettent de calculer la productivité et la valeur des exonérations d'intrants, sont collectées pour chaque parcelle cultivée. Soulignons que chaque parcelle est affectée à une seule culture.

Le questionnaire du deuxième passage de l'enquête est composé de deux modules (Annexe 10). Le premier module collecte des données au niveau ménage et regroupe des questions sur leur identification, les caractéristiques sociodémographiques, l'accès et l'utilisation des informations agro-climatiques. Le module 2 s'adresse uniquement aux ménages avec au moins une unité de production affectée à la culture du riz irrigué, du riz pluvial, du mil ou du maïs. Ce dernier collecte les données au niveau producteur (capital foncier, quantités vendues, matériel agricole, accès à

⁷ Dans l'analyse, le terme « producteur » est utilisé pour désigner les travailleurs familiaux. L'enquête s'est intéressée aux ménages et non à des entreprises.

l'appui technique et accès au crédit) et au niveau parcelle (production, utilisation d'intrants, prestations de service et assurance).

La zone d'influence de l'enquête est constituée par la vallée du fleuve Sénégal et la zone forestière sud. Cette zone d'influence a donné quatre zones agroécologiques : le Delta et la Moyenne vallée qui appartiennent à la vallée du fleuve Sénégal ; de même que la Casamance et le Sud su bassin arachidier qui sont localisés dans zone forestière sud. La base de sondage est composée des districts de recensement répertoriés par l'Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie (ANSD) dans le cadre des recensements généraux de la population (Niang & Faye, 2018).

Toutes les quatre zones agroécologiques de la zone d'influence – caractérisées par des climats, sols et systèmes agricoles différents – ont été prises en compte ; couvrant 62% des surfaces emblavées en 2016 pour les cultures sélectionnées (Niang & Faye, 2018). La carte présentée en [Annexe 8](#) donne la localisation des zones et cultures concernées par l'enquête.

L'échantillon a été retenu après un sondage aléatoire à deux degrés. Une liste de districts a d'abord été retenue aléatoirement, ensuite une liste de ménages a été sélectionnée aléatoirement dans chaque district (Niang & Faye, 2018). Chaque zone agroécologique a été représentée dans l'échantillon selon son poids dans la zone d'influence. Au total, 2026 ménages ont été enquêtés, pour 3062 parcelles. En effet, un ménage peut abriter plusieurs producteurs et un producteur peut cultiver plusieurs parcelles.

En moyenne, les producteurs ont emblavé 1,5 ha pour une production moyenne d'une valeur de 193000 FCFA ([Tableau 1](#)). Cependant, il existe un écart important entre parcelles. Cet écart est même observable pour les parcelles d'une même culture ([Annexe 1](#)). En guise d'exemple, la plus petite parcelle de maïs a une surface emblavée de 0.1 ha, contre 10 ha pour la plus grande ([Annexe 1](#)).

En prenant en compte plusieurs facteurs de production, la Productivité Totale des Facteurs (PTF) permettrait une mesure plus fidèle de la productivité agricole. Cependant, les données fournies par l'enquête ne permettent pas de calculer avec précision cet indicateur de productivité. En effet la main d'œuvre familiale (non rémunérée), qui est un facteur non négligeable de production dans les PED, n'est pas renseignée. Seule la main d'œuvre rémunérée est prise en compte. Nous pourrions prendre comme proxy de la main d'œuvre familiale le nombre d'adultes actifs dans la famille. Cependant, l'enquête ne fournit pas l'information sur l'âge et l'activité de chaque membre des ménages.

Tableau 1. Statistiques descriptives.

Variables	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Production (FCFA)	2 866	193 000	271 000	2 000	4 200 000
PPFT	2 866	1 056,7	1 720,3	4	18 000
Log (PPFT)	2 866	6,2	1,2	1,4	9,8
TEE (%)	2 212	9,7	7	0	18
Dépenses en intrants	2 862	30 752,3	51 482	0	743 000
Dépenses en prestations de service	2 864	20 601,4	55 373,7	0	1 200 000
Dépenses en eau	2 861	7 233,2	25 095,6	0	273 000
Accès à un système de stockage	3 062	0,4	0,5	0	1
Accès au crédit en nature	3 027	0,1	0,3	0	1
Surface assurée (ha)	3 062	0,05	0,4	0	10
Accès à l'appui technique	3 062	0,2	0,4	0	1
Utilisation information agro climatique	3 062	0,4	0,5	0	1
Surface emblavée (ha)	2 866	1,5	1,3	0,02	14
Exploitant propriétaire	3 062	0,9	0,2	0	1
Revenus non agricoles	3 062	3,1	2,5	0	10
Casamance	3 062	0,5	0,5	0	1
Delta	3 062	0,1	0,2	0	1
Moyenne vallée	3 062	0,1	0,3	0	1

Source : Enquête Naatal Mbay et calculs de l'auteur.

Nous prenons alors la Productivité Partielle du Facteur Terre (PPFT), qui représente le rendement des parcelles, comme mesure de la productivité. Cette dernière s'obtient par le rapport entre la production et la surface cultivée. Même si cet indicateur est moins complet que la PTF, elle permet une mesure assez fidèle de la productivité agricole. En effet toute augmentation (ou baisse) de la productivité, quel que soit l'origine, se traduira par une augmentation (ou une baisse) des rendements agricoles.

$$PPFT = \frac{\text{Production}}{\text{Surface cultivée}}$$

Pour avoir la valeur des exonérations d'intrants ($ExoTVA_p$), la question suivante est posée : de combien s'apprécieraient les coûts de production de chaque parcelle si les intrants spécifiques au secteur agricole n'étaient pas exonérés de TVA ? Ainsi, le taux normal de TVA (18%) permet d'estimer la valeur des exonérations sur les semences,

engrais et herbicides. Le TEE est le rapport entre la valeur des exonérations de TVA sur les intrants et la consommation totale d'intrants exonérés et non exonérés. Les formules suivantes permettent de calculer les exonérations de TVA et le TEE.

$$ExoTVA_p = \sum_1^n tvaN * MHT_{np}$$

$$TEE_p = \frac{ExoTVA_p}{CI_p}$$

Avec $ExoTVA_p$: les exonérations de TVA dont bénéficie l'exploitant pour la parcelle p ; n : le nombre d'intrants exonérés de TVA affecté à la parcelle p ; $tvaN$: le taux normal de TVA appliqué au Sénégal ; MHT_{np} : le montant hors taxe des dépenses en intrant n exonéré de TVA pour la parcelle p ; CI_p : la consommation intermédiaire totale de la parcelle p .

Les TEE calculés sont compris entre 0% et 18% (Tableau 1). Ce dernier chiffre correspond au taux normal de TVA au Sénégal. Ainsi, le TEE ne pourrait excéder 18%. Lorsque le TEE est égal à 0%, l'exploitant agricole ne bénéficie pas d'exonération : il n'achète pas d'intrant exonéré dans son processus de production (20,45% de l'échantillon). Lorsque le TEE est égal à 18%, le producteur est entièrement exonéré de TVA sur sa consommation intermédiaire : autrement dit, il n'achète que des intrants exonérés de TVA (22,31% de l'échantillon). Enfin, avec un TEE compris entre 0 et 18%, le producteur achète les deux types d'intrants. (57,24% de l'échantillon).

Le TEE moyen de l'échantillon est de 9,7% (Tableau 1). Cependant, l'analyse par culture montre que les exploitants de maïs profitent plus des exonérations d'intrants avec un TEE moyen de 13,7%, contre 9,4% pour le mil, 7,6 pour le riz pluvial et 6,4 pour le riz irrigué (Annexe 1).

3.2 Méthodologie : un modèle économétrique en coupe transversale.

Les études sur la relation entre subventions d'intrants et productivité agricole utilisent souvent les méthodes de comparaison entre les agriculteurs qui bénéficient des subventions et ceux qui n'en bénéficient pas. Les méthodes de scores de propension ont été largement utilisées dans ce cadre (Awotide et al., 2013; Holden, 2013; Stein Terje Holden & Rodney Lunduka, 2010). Cependant, si l'utilisation de ces méthodes est adéquate aux subventions, son application à la problématique des exonérations semble inadaptée. En effet, les exonérations visent les produits agricoles et ne pourraient être limitées à un groupe donné d'agriculteurs.

Néanmoins, après mise en place de la mesure d'exonérations de certains intrants par l'État, le choix de consommation de ces biens revient aux producteurs. Ainsi, nous avons trois types d'individus : des producteurs qui n'achètent que des intrants

exonérés, les producteurs qui combinent les deux types d'intrants et les producteurs qui n'achètent pas d'intrants exonérés. On pourrait alors faire une distinction basée sur l'action d'acheter les intrants exonérés pour faire une analyse par les scores de propension. Cependant, cette méthodologie requiert des données avant et après intervention.

Ainsi, un modèle économétrique en coupe instantanée pour l'année 2016 permet d'estimer l'impact des exonérations de TVA sur la productivité agricole niveau parcelle. Même si l'enquête a fait l'objet de deux passages, les données ne permettent pas de faire une étude en panel. Étant donné que les deux passages ont eu des objectifs différents, deux questionnaires ont été utilisés. Cependant, la politique fiscale appliquée aux intrants agricoles est restée inchangée en matière de TVA sur la période 2004-2016, d'où la pertinence de la méthodologie utilisée.

Nous prenons en compte un certain nombre de variables explicatives, en plus des exonérations de TVA, pour inclure les autres déterminants de la productivité agricole. L'Annexe 4 présente la source, la définition et l'effet attendu de l'ensemble des variables explicatives de l'étude. L'équation suivante est estimée :

$$\text{Équation 1. } \log (PPFT)_p = \alpha_0 + \alpha_1 TEE_p + \alpha_2 C_p + \alpha_3 T_p + \alpha_4 P_p + \alpha_5 RNA_p + \alpha_6 Z_p + \varepsilon_p$$

Avec $\log (PPFT)_p$: le logarithme de la valeur de la production agricole rapportée à la surface cultivée pour la parcelle p ; TEE_p : le Taux Effectif d'Exonération de la parcelle p ; C_p : les variables liées à la consommation intermédiaire (intrants, prestations de services, dépenses en eau) ; T_p : les autres variables liées à la technologie de production pouvant avoir un impact sur la productivité agricole (stockage, crédit en nature, assurance, appui technique, utilisation des informations agro-climatiques) ; P_p : un ensemble de variables relatives aux caractéristiques de la parcelle (surface emblavée, accès à la propriété) ; RNA_p : l'importance des revenus non agricoles ; Z_p : les différentes zones agroécologiques qui permettent de prendre en compte les écarts de productivité liés au climat, à la pluviométrie, à la qualité des sols... ; et ε_p : le terme d'erreur.

Une endogénéité de notre variable d'intérêt pourrait provenir d'un biais de simultanéité entre le TEE et la PPFT. En effet, les quantités utilisées d'intrants exonérés dépendent du producteur et peuvent donc être liées à la productivité intrinsèque de la parcelle. En d'autres termes, un agriculteur avec une faible productivité du facteur terre peut choisir de consommer plus d'engrais qu'un autre plus productif. Par ailleurs, l'État peut baser les politiques de développement de l'agriculture sur le niveau de productivité des exploitations. Cependant, nous considérons que le TEE est exogène pour deux raisons.

(i) Les parcelles sont réparties selon quatre zones agroécologiques. Ces dernières ont des différences liées à la qualité des sols, aux systèmes agricoles, aux climats... On fait alors l'hypothèse selon laquelle l'ensemble des agriculteurs d'une même zone

agroécologique ont la même productivité intrinsèque du facteur terre. Ainsi, au sein d'une même zone, les différences de productivité observées ne seront pas imputables à la productivité intrinsèque des parcelles. Nous intégrons alors les zones agroécologiques au modèle et faisons les régressions par zone agroécologique dans les tests de robustesse.

(ii) Par ailleurs, la TVA est normalement neutre pour le producteur et doit rester à la charge du consommateur final. Cependant, la politique fiscale peut empêcher les agriculteurs de récupérer la TVA supportée sur leurs intrants. C'est le cas au Sénégal car l'agriculture sort du champ d'application de la TVA. Par conséquent, les exonérations d'intrants de TVA sont appliquées pour éviter ces rémanences qui sont considérées comme « injustes » pour le producteur. Ainsi, nous considérons que la mesure d'exonération a été appliquée pour rendre la TVA plus neutre. Elle découle d'une politique fiscale pénalisante pour les producteurs et ne dépend pas de leur productivité. Des politiques plus ciblées, comme les subventions directes, seraient plus adéquates à cet objectif.

4 QUELLE RELATION ENTRE EXONERATIONS D'INTRANTS ET PRODUCTIVITE AGRICOLE ?

Comme souligné plus haut, l'effet des exonérations sur la productivité agricole pourrait être positif, non significatif ou négatif, selon le comportement des producteurs face à la baisse du prix des intrants. L'estimation de l'Équation 1 nous permet de mettre en évidence l'effet qui l'emporte au Sénégal pour les cultures de riz, de mil et de maïs. Enfin, avec des régressions au niveau ménage, par culture, par zone agroécologique, avec la PTF, etc. nous testons la robustesse de nos résultats.

4.1 Impact des exonérations sur la productivité partielle du facteur terre.

Le coefficient de corrélation entre la PPFT et le TEE est négatif et significatif au seuil de 5% (Annexe 2). En outre, le nuage de points et la droite d'ajustement entre les deux variables montre une relation négative, mais faible, entre les deux variables (Annexe 3). L'analyse de données prédit alors un impact négatif du TEE sur la productivité agricole.

Le TEE est le rapport entre la valeur des exonérations dont bénéficie un exploitant pour une parcelle donnée et sa consommation intermédiaire totale (biens soumis à la TVA et biens exonérés). Pour nous assurer que le lien décelé entre nos deux variables ne provient pas de l'effet de la consommation d'intrants sur la productivité, nous insérons progressivement les variables de contrôle (Tableau 2). L'introduction de ces variables, notamment les dépenses d'intrants, qui sont concernées par les exonérations de TVA, ne change pas la significativité et le signe du TEE.

La régression 6 présente les résultats de l'estimation de l'Équation 1 par les Moindres Carrés Ordinaires (MCO) sur l'échantillon total et l'ensemble des variables explicatives, avec 2181 observations (Tableau 2). Le test Fisher montre que le modèle est globalement significatif au seuil de 1%. La correction de White a été appliquée à toutes les régressions après le test d'homoscédasticité des résidus.

Le TEE a un effet négatif et significatif au seuil de 1% sur la PPFT. Une augmentation du TEE d'un point de pourcentage provoque une baisse de la PPFT de 2,04%, toutes choses étant égales par ailleurs. Autrement dit, la productivité baisse avec le poids des exonérations dans la consommation intermédiaire. Ainsi, la politique d'exonération d'intrants de TVA appliquée depuis 2004 n'a pas permis d'améliorer la productivité agricole des cultures de riz, de mil et de maïs pour la campagne agricole 2016.

Les résultats rejoignent la littérature sur l'effet négatif des subventions sur la productivité agricole. D'une part, cet effet pourrait être expliqué par une absence de mesures d'accompagnement de l'agriculture (infrastructure, accès à l'eau, formation...). En effet les exonérations, à l'instar des subventions d'intrants, ne sont efficaces que si elles sont accompagnées de politiques d'amélioration de la productivité agricole.

D'autre part, cette relation pourrait être expliquée par le syndrome de la contrainte budgétaire lâche ou « *soft budget constraint* » qui peut causer une baisse de la productivité des exploitations agricoles. Selon Kornai (1986), « *L'assouplissement de la contrainte budgétaire apparaît lorsque la relation stricte entre dépenses et recettes a été assouplie, car les dépenses excédentaires par rapport aux recettes seront payées par une autre institution, généralement par l'État* ». Kornai (1986) précise que le syndrome de la contrainte budgétaire lâche apparaît lorsque le « *décideur attend une telle aide financière extérieure avec une forte probabilité et cette probabilité est fermement intégrée dans son comportement* ». Les politiques doivent alors être intégrées dans le processus décisionnel de l'agriculteur.

Parmi les politiques de relâchement de la contrainte budgétaire, Kornai (1986) cite les subventions mais aussi la fiscalité « douce ». Cette dernière renvoie à un régime fiscal qui n'est pas appliquée de manière uniforme à toutes les activités, quand il y a des taux réduits ou des exonérations ad hoc. La réforme étudiée dans ce papier ne concerne que le secteur agricole et baisse le coût des intrants spécifiques à l'activité de production. De plus, cette politique est appliquée depuis 2004, soit plus d'une décennie. Les agriculteurs pourraient alors intégrer ces avantages dans leur processus de décision. Ainsi, les exonérations d'intrants de TVA peuvent être des politiques de relâchement budgétaire et baisser la productivité des agriculteurs en agissant négativement sur leur effort managérial.

Enfin, les exonérations, à l'instar des subventions, peuvent pousser les agriculteurs à surinvestir dans les intrants visés par ces politiques, ce qui baisse leur efficacité allocative. L'effet négatif des exonérations sur la productivité ne provient pas de la

qualité des semences et engrais utilisés. Ces derniers ont un effet positif et significatif sur la productivité. En d'autres termes, l'utilisation d'intrants ne baisse pas la productivité ; c'est le poids de ces intrants exonérés dans la consommation intermédiaire qui freine la performance de l'agriculture. En outre, les dépenses de prestations de service et d'eau – qui sont soumises à la TVA – n'ont pas un effet significatif sur la productivité agricole. Ceci décèle une inefficience allocative des producteurs qui ont surinvesti dans les intrants exonérés. Une utilisation plus élevée d'intrants non exonérés par rapport aux intrants exonérés leur permettrait d'augmenter leur productivité.

L'insertion des variables de contrôle nous permet de mettre en évidence les autres déterminants de la productivité agricole au Sénégal. Nous trouvons que les parcelles cultivées par leur propriétaire ont été en moyenne plus productives que les autres. Toutes choses étant égales par ailleurs, lorsque l'agriculteur loue une parcelle, il a plus de dépenses que les agriculteurs propriétaires, ce qui lui laisse moins de fonds pour l'acquisition d'intrants. De même, l'agriculteur propriétaire peut avoir plus de volonté à améliorer sa productivité et à entretenir les terres. Enfin, l'accès à la propriété peut être signe de constance dans l'activité agricole et être liée à une expérience plus élevée.

Tableau 2. Résultats des régressions sur l'échantillon total.

VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT
Taux effectif d'exonération (%)	-0.0298*** (0.00355)	-0.0210*** (0.00398)	-0.0197*** (0.00416)	-0.0234*** (0.00397)	-0.0244*** (0.00393)	-0.0204*** (0.00370)
Dépenses en intrants		4.67e-06*** (8.26e-07)	4.67e-06*** (9.15e-07)	7.37e-06*** (8.98e-07)	7.37e-06*** (8.76e-07)	6.32e-06*** (7.28e-07)
Dépenses en prestations de service		1.98e-06** (8.18e-07)	2.88e-06*** (8.32e-07)	3.09e-06*** (8.04e-07)	3.16e-06*** (7.91e-07)	1.63e-06** (6.53e-07)
Dépenses en eau		1.45e-05*** (1.55e-06)	1.21e-05*** (1.61e-06)	7.76e-06*** (1.45e-06)	7.68e-06*** (1.43e-06)	8.02e-07 (1.39e-06)
Accès à un système de stockage			0.143*** (0.0462)	0.216*** (0.0434)	0.234*** (0.0431)	0.0807** (0.0403)
Accès au crédit en nature			0.422*** (0.0868)	0.341*** (0.0804)	0.331*** (0.0796)	0.110 (0.0690)
Surface assurée			-0.421*** (0.140)	-0.404*** (0.140)	-0.411*** (0.139)	-0.265** (0.103)
Accès à l'appui technique			0.141** (0.0610)	0.114** (0.0569)	0.0959* (0.0571)	0.120** (0.0497)
Accès à l'information agro climatique			-0.146*** (0.0466)	-0.0985** (0.0436)	-0.100** (0.0434)	-0.0558 (0.0407)
Surface emblavée				-0.314*** (0.0233)	-0.322*** (0.0234)	-0.241*** (0.0217)
Exploitant propriétaire				0.253*** (0.0916)	0.243*** (0.0919)	0.297*** (0.0861)
Revenus non agricoles					-0.0325*** (0.00869)	-0.0296*** (0.00836)
Casamance						-0.315*** (0.0448)
Delta						1.358*** (0.0921)
Moyenne vallée						0.884*** (0.104)
Constant	6.615*** (0.0481)	6.157*** (0.0462)	6.086*** (0.0568)	6.256*** (0.110)	6.387*** (0.117)	6.280*** (0.111)
Observations	2,210	2,210	2,181	2,181	2,181	2,181
R-squared	0.028	0.292	0.319	0.405	0.409	0.495
Robust standard errors in parentheses						
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1						

L'impact du crédit sur la productivité au Togo a été étudiée par Agbodji & Johnson (2019). Les auteurs trouvent que cet effet dépend du type de crédit dont bénéficient les agriculteurs et surtout de la culture considérée. Selon eux, le crédit en nature a un effet positif sur la productivité pour maïs et le sorgho. Le crédit en espèce impacte négativement la productivité du maïs. L'impact du crédit en espèce est positif pour le sorgho. Les deux types de crédit n'ont aucun impact sur le riz paddy au Togo. Nous ne trouvons pas de lien significatif entre le crédit en nature et la productivité agricole

pour l'échantillon total. Nous analyserons alors l'effet de cette variable sur la productivité avec les régressions par zone et culture.

L'accès à un système de stockage agit positivement sur la productivité agricole. Lorsque l'agriculteur intègre la possibilité de pouvoir conserver sa production et la vendre sur une longue période, il peut avoir plus de propension à augmenter sa productivité, contrairement aux autres qui doivent vite écouler leur production pour éviter les pertes.

Le lien inverse entre taille de l'exploitation et productivité agricole a largement été étudiée dans la littérature. Barasa et al. (2019) et So (2013) trouvent une relation positive entre la taille de l'exploitation et la productivité. Les grandes exploitations sont plus productives que les petites exploitations pour la culture de pomme de terre irlandaise au Kenya. Cependant, les petites exploitations de riz du Ghana sont plus productives que les grandes (Martey, Kuwornu, & Adjebeng-danquah, 2019). Enfin, Reardon et al. (1996) et Townsend, Kirsten, & Vink (1998) trouvent que la relation inverse entre taille de l'exploitation et productivité n'est pas systématique et dépend d'autres facteurs.

Ici, le lien inverse entre taille de l'exploitation et productivité est significativement vérifié au seuil de 1%. Lorsque la surface emblavée augmente d'1 ha, la productivité du facteur terre baisse de 24,1%, toutes choses étant égales par ailleurs. Les petites parcelles ont été, en moyenne, plus productives que les grandes pour les cultures de riz, de mil et de maïs au Sénégal en 2016.

L'utilisation d'intrants de qualité augmente la productivité agricole ; il s'agit des engrais, herbicides, semences, etc. (Martey, Kuwornu, and Adjebeng-danquah 2019; Teka and Lee 2019; Reardon et al. 1996; Hoque 1993). Étant donné que les revenus non agricoles peuvent augmenter le niveau d'investissement et d'utilisation d'intrants, ils pourraient être un moyen d'améliorer la productivité. Cependant, un accès aux revenus non agricoles peut aussi agir négativement sur la productivité (Martey, Kuwornu, and Adjebeng-danquah 2019; Teka and Lee 2019; So 2013). En effet, plus l'agriculteur accorde du temps aux autres activités génératrices de revenu, moins il en consacre à l'agriculture. Les revenus non agricoles peuvent aussi permettre à l'agriculteur de satisfaire certains besoins, le poussant à baisser sa volonté à augmenter sa productivité.

Au cours de l'enquête, chaque chef de ménage a évalué, sur une échelle de 0 à 10, le poids des revenus non agricoles sur ses revenus totaux. Cette variable a un effet négatif et significatif au seuil de 1% sur les rendements agricoles. Ainsi, le fait d'avoir accès à d'autres sources de revenu n'a pas incité les agriculteurs à investir pour l'amélioration de leur productivité.

Certains agriculteurs ont reçu, pour la campagne 2016, une aide sur les techniques agricoles. L'appui peut concerner la gestion de l'eau, l'irrigation, l'utilisation d'engrais et de semences certifiées, le stockage, l'assurance agricole, etc. L'accès à l'appui

technique a un effet positif sur la productivité agricole au seuil de 5%. Ainsi, l'appui des agriculteurs sur des techniques plus efficaces de production peut leur permettre d'améliorer leurs rendements.

Contrairement aux hypothèses, l'utilisation de l'information agro-climatique ne permet pas d'augmenter la productivité agricole. Nous ne trouvons pas de lien significatif entre les deux variables. Ceci pourrait provenir d'une mauvaise qualité de l'information. Les agriculteurs peuvent aussi mal utiliser les informations reçues.

La productivité agricole baisse avec le nombre d'ha assuré en 2016, ceci est contraire à l'effet attendu. Cependant, les agriculteurs ayant accès à l'assurance peuvent baisser leur effort managérial ou modifier leur comportement face au risque, ce qui impacte négativement leur productivité. L'assurance peut les pousser à baisser leur niveau de vigilance.

Enfin, les parcelles cultivées au Delta et dans la Moyenne vallée ont été plus productives que celles cultivées dans le Sud du bassin arachidier. Par ailleurs, les parcelles de la Casamance sont moins productives que celles du Sud du bassin arachidier.

4.2 Impact des exonérations sur la productivité agricole au niveau ménage.

Comme souligné plus haut, l'étude du lien entre les exonérations de TVA et productivité agricole se fait au niveau parcelle. Les données relatives à la production et à la consommation d'intrants ont été collectées pour chaque parcelle, et non chaque producteur ou chaque ménage. Lorsqu'il détient plusieurs parcelles, le producteur peut surestimer ou sous-estimer les quantités d'intrants utilisées sur une parcelle donnée ; un même stock d'intrants pouvant être affecté à plusieurs parcelles.

Tableau 3. Impact des exonérations sur la productivité partielle du facteur terre (sous-échantillons).

	SE1	SE2
	(7)	(8)
VARIABLES	log_PPFT	log_PPFT
Taux effectif d'exonération (%)	-0.0167** (0.00792)	-0.0204*** (0.00413)
Dépenses en intrants	6.50e-06*** (1.89e-06)	6.21e-06*** (7.62e-07)
Dépenses en prestations de service	1.94e-06 (1.55e-06)	1.52e-06** (6.79e-07)
Dépenses en eau	-3.41e-07 (2.35e-06)	1.38e-06 (1.58e-06)
Accès à un système de stockage	0.0889 (0.0873)	0.0784 (0.0481)
Accès au crédit en nature	0.309*** (0.119)	0.0181 (0.0809)
Surface assurée	-0.265 (0.201)	-0.251** (0.114)
Accès à l'appui technique	0.361*** (0.0896)	0.0160 (0.0597)
Accès à l'information agro climatique	0.0862 (0.0838)	-0.101** (0.0465)
Surface emblavée	-0.260*** (0.0452)	-0.231*** (0.0249)
Exploitant propriétaire	0.141 (0.163)	0.365*** (0.0995)
Revenus non agricoles	-0.0355** (0.0149)	-0.0218** (0.00998)
Casamance	-0.251*** (0.0924)	-0.338*** (0.0510)
Delta	1.327*** (0.152)	1.379*** (0.128)
Moyenne vallée	0.867*** (0.158)	0.960*** (0.139)
Constant	6.298*** (0.215)	6.241*** (0.127)
Observations	626	1,555
R-squared	0.523	0.482
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Ainsi, pour tester la robustesse de nos résultats, nous reprenons l'étude au niveau ménage avec le sous-échantillon de parcelles appartenant à un ménage ayant cultivé une seule parcelle pour la campagne 2016 (SE1) ; c'est à dire les ménages avec un seul producteur et une seule parcelle. Ensuite, nous considérons les ménages ayant cultivé plus d'une parcelle pour capter leurs particularités (SE2).

Les régressions 7 et 8 (Tableau 3) concernent respectivement les sous-échantillons 1 et 2. Pour le SE1, nous avons un effet négatif et significatif au seuil de 5% du TEE sur la PPFT. Pour le SE2, cet effet est négatif et significatif au seuil de 1%. Ceci montre que nos résultats sont robustes à une analyse niveau ménage. Cependant, l'effet du TEE sur la PPFT est plus important pour le SE2. Toutes choses égales par ailleurs,

une augmentation du TEE d'un point de pourcentage cause une baisse de la PPFT de 1,67% pour le SE1 ; cette baisse étant de 2,18% pour le SE2 et de 2,04% avec l'échantillon totale.

Les dépenses en intrants ont un effet positif sur la productivité agricole pour les deux sous-échantillons. En outre, le lien inverse entre taille de l'exploitation et productivité est vérifié pour les deux sous-échantillons. Nous trouvons aussi que le revenu non agricole impacte négativement la productivité agricole pour les deux sous-échantillons. Ainsi, ces variables ont le même effet sur la PPFT, quel que soit l'échantillon considéré.

Cependant, l'effet de certaines variables diffère selon le sous-échantillon considéré. L'accès à l'appui technique a un effet positif significatif au seuil de 1% sur la productivité pour le SE1 alors que l'effet est non significatif pour le SE2. En d'autres termes, ce sont les ménages qui se focalisent sur une seule parcelle qui arrivent à tirer profit de l'appui technique des ONG et autres organisations.

Par ailleurs, l'utilisation de l'information agro-climatique n'a pas un effet significatif avec le SE1. Cependant, en ce qui concerne le SE2, nous avons toujours un effet négatif et significatif au seuil de 5%. Ainsi, c'est cette catégorie de ménages qui utilise mal l'information climatique.

L'assurance n'a pas d'effet significatif pour le SE1 mais impacte négativement la productivité pour le SE2. Ainsi pour les deux sous-échantillon l'accès à l'assurance ne permet pas d'améliorer la productivité. L'accès à un titre de propriété n'a un effet positif sur la productivité que pour le SE2. Enfin, l'accès au crédit en nature n'est utile qu'aux ménages qui se focalisent sur une seule parcelle en 2016.

4.3 Déterminants de la productivité selon la zone géographique, la culture et la saison.

Comme l'indique la littérature sur les déterminants de la productivité agricole, ces dernières peuvent varier en fonction de la culture et de la zone considérées. Pour capter ces disparités en ce qui concerne les exonérations de TVA, nous faisons les régressions pour chaque zone, culture et saison.

L'effet des exonérations d'intrants de TVA est négatif, quel que soit la zone agroécologique considérée . Cependant, cet effet est non significatif pour le Sud du bassin arachidier ([Annexe 5](#)). Nous remarquons aussi que l'effet des exonérations sur la productivité agricole est plus important dans le Delta qui abrite la culture du riz irriguée qui est plus intensive que les autres cultures. Dans cette zone, un accroissement du TEE d'un point de pourcentage provoque, toutes choses étant égales par ailleurs, une baisse de la productivité de 11,7% contre 1,26% pour la Casamance et 4,23% pour la Moyenne vallée.

Le Sud du bassin arachidier est la zone de la culture de l'arachide qui est la première culture de rente du Sénégal depuis la période coloniale. De ce fait, les producteurs de cette zone sont aussi susceptibles d'être des producteurs d'arachide. Ils ont alors pu acquérir un savoir-faire concernant l'utilisation des intrants agricoles. Ainsi, malgré la mesure d'exonération, ils ont pu investir de manière efficiente sur les intrants, ce qui explique l'effet non significatif des exonérations sur leur niveau de productivité.

L'Annexe 6 présente les régressions par culture. Le TEE a un impact négatif sur la PPTF pour les quatre cultures. Cependant, cet effet n'est pas significatif pour les cultures de riz pluvial et de mil. En outre, l'effet est plus élevé pour la culture de riz irrigué qui est plus intensive que les autres cultures. Toutes choses étant égales par ailleurs, une augmentation du TEE d'un point de pourcentage, provoque une baisse de la productivité de 3,98% pour le riz irrigué et 2,46% pour le maïs.

Le riz pluvial est une culture traditionnelle de certaines ethnies de la Casamance et du Sud du bassin arachidier. Cette dernière, à l'instar de la culture de mil, est extensive et dépend beaucoup de la pluviométrie. Il serait alors possible que les exonérations n'impactent pas les décisions d'investissement pour ces deux cultures. D'où la relation non significative entre exonérations de TVA sur les intrants et productivité agricole.

Les régressions par saison montrent que le TEE affecte négativement la productivité agricole pour les parcelles cultivées durant la saison hivernale et la contre saison chaude (Annexe 7). Cette relation est significative au seuil de 1%. Par manque d'observations, les données ne permettent pas d'étudier le lien entre exonérations et productivité pour la contre saison froide. En effet durant cette saison, les agriculteurs se focalisent sur les cultures horticoles.

L'accès au crédit en nature a un effet significatif dans le Delta qui est l'une des zones les plus intensives au Sénégal, notamment en ce qui concerne le riz irrigué. Dans cette zone, le système de prêt en nature est assez développé. Les banques agricoles ou même des entreprises privées peuvent faire des prêts en nature aux agriculteurs qui remboursent avec une part de leur production en paddy. Aussi les régressions par culture montrent-elles que l'accès au crédit en nature a un effet positif sur la productivité agricole pour le riz irrigué ; cette relation étant significative au seuil de 10%. Le crédit agricole en nature réduit le risque de détournement du financement. En effet, lorsque les producteurs reçoivent directement les intrants ils sont plus susceptibles de les utiliser dans le processus de production. Le crédit en espèce est plus facilement affecté à d'autres fins.

4.4 Impact de l'accès aux intrants exonérés sur la productivité agricole.

Dans cette partie nous changeons la mesure de notre variable d'intérêt. Pour ce, nous créons une variable binaire qui est égale à 0 si l'agriculteur n'achète pas d'intrants exonérés et 1 si l'agriculteur n'achète que des intrants exonérés. Cette variable nous

permet de voir s'il y a une différence significative entre les agriculteurs qui n'achètent que des intrants exonérés et ceux qui n'en achètent pas. Les résultats des estimations sont présentés à l'Annexe 8.

Nous trouvons que le changement de la variable d'intérêt ne modifie pas la conclusion selon laquelle les exonérations de TVA appliquées sur les intrants freinent la productivité agricole. L'accès aux exonérations a un effet négatif et significatif au seuil de 1% sur la productivité agricole. Autrement dit, les agriculteurs qui ne supportent pas de rémanences de TVA sont en moyenne moins productifs que ceux qui en supportent sur tous les intrants qu'ils consomment, toutes choses étant égales par ailleurs. Les exonérations sont alors un moyen inefficace d'améliorer la productivité agricole.

4.5 Impact des exonérations sur la productivité totale des facteurs.

Nous trouvons une relation négative entre les exonérations et la productivité partielle du facteur terre. Cependant, cette mesure de la productivité ne permet pas de prendre en compte tous les facteurs de production. L'efficacité (ou productivité totale des facteurs) serait un meilleur indicateur⁸. En effet, il permet d'intégrer une multitude de facteurs utilisés par les agriculteurs dans le processus de production.

Selon Farrell (1957), l'efficacité économique inclut les efficacités technique et allocative. L'efficacité technique orientée output mesure la capacité à produire le maximum d'output avec des quantités données de facteurs (Kumar et al., 2019). Autrement dit, elle fait référence à la manière dont les intrants sont utilisés pour obtenir les extrants. L'efficacité allocative concerne la combinaison optimale d'intrants pour produire les extrants (Kumar et al., 2019). Ainsi, les écarts de productivité entre exploitants peuvent provenir d'une mauvaise allocation des ressources entre les intrants ou d'une utilisation inefficace des intrants.

Pour une mesure plus fidèle de la productivité, nous calculons l'efficacité des unités de production avec la méthode d'analyse par enveloppement des données (Data Envelopment Analysis, DEA) introduite par Charnes, Cooper, & Rhodes (1978) sur le secteur public et appliquée ensuite à plusieurs secteurs, dont l'agriculture⁹.

La méthode DEA consiste en une définition d'une frontière d'efficacité qui regroupe les entités les plus performantes. Ces dernières ont donc un score de 1. Le score des autres entités dépendra de leur distance avec la frontière d'efficacité. Ces dernières peuvent alors améliorer leur efficacité et auront un score inférieur à 1. Cette méthode

⁸ Les données de l'enquête ne prennent pas en compte la main d'œuvre familiale qui est un facteur important de production dans les PED. La taille du ménage est le meilleur proxy de la main d'œuvre familiale de l'enquête. Cependant, ce dernier prend en compte tous les membres du ménage, quel que soit leur âge.

⁹ Darku, Malla, & Tran, 2016; Dhungana, Nuthall, & Nartea, 2004; Helfand & Levine, 2004; Jha, Chitkara, & Gupta, 2000; Latruffe, 2010; Rios & Shively, 2005.

de calcul de l'efficacité est préférée aux méthodes économétriques car elle ne fait pas d'hypothèses sur la forme de la fonction de production. En effet, il y a de fortes disparités entre les unités de production selon la culture ou la zone. Ces différences sont même observables pour des parcelles d'une même zone ou culture.

La définition de la frontière dépendra de l'orientation choisie : input ou output. Pour l'orientation input, l'entité la plus efficace sera celle qui produit une quantité donnée de biens avec le minimum de ressources possible. En ce qui concerne l'orientation output, il s'agit de maximiser la production avec une quantité donnée d'intrants. Dans notre cas, on suppose que les agriculteurs ont pour objectif de maximiser leur production, l'orientation output a donc été choisie (Huguenin, 2013).

La méthode DEA a cependant quelques inconvénients dont l'absence d'un terme d'erreur et le biais de surestimation (Emond, 2016). Sans terme d'erreur, on suppose que la production dépend uniquement des intrants et non d'autres facteurs aléatoires. Le biais de surestimation provient du fait que les scores d'efficacité soient estimés pour un échantillon restreint. De ce fait, la prise en compte d'autres DMU plus efficaces que ceux qui composent la frontière d'efficacité changerait les scores. Pour corriger ce biais, le bootstrap de Besstremyannaya, Simm, & Golovan (2017) a été utilisé. L'estimation des scores d'efficacité a donc été faite avec le package « rDEA » du logiciel R (Simm & Besstremyannaya, 2020).

Tableau 4. Impact des exonérations sur l'efficacité.

	(20)	(21)
VARIABLES	PTF (DEA)	PTF (DEA robust)
Taux effectif d'exonération (%)	-0.00412*** (0.000723)	-0.00371*** (0.000577)
Accès à un système de stockage	0.0278*** (0.0106)	0.0233*** (0.00833)
Accès au crédit en nature	0.0163 (0.0171)	0.0151 (0.0126)
Surface assurée	0.0496*** (0.0185)	0.0204 (0.0152)
Accès à l'appui technique	0.0227* (0.0119)	0.0143 (0.00922)
Accès à l'information agro climatique	0.00740 (0.0102)	-0.00197 (0.00807)
Surface emblavée	0.0212*** (0.00486)	0.00441 (0.00320)
Exploitant propriétaire	0.0593*** (0.0183)	0.0493*** (0.0138)
Revenus non agricoles	0.000523 (0.00216)	0.00105 (0.00171)
Casamance	-0.00736 (0.0107)	-0.0294*** (0.00871)
Delta	0.403*** (0.0260)	0.237*** (0.0195)
Moyenne vallée	0.155*** (0.0203)	0.0764*** (0.0153)
Constant	0.160*** (0.0242)	0.164*** (0.0188)
Observations	2,181	2,139
R-squared	0.252	0.193
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Nous considérons que les producteurs ont utilisé un certain nombre de facteurs – le facteur terre, la main d'œuvre rémunérée, la consommation d'intrants, les dépenses en eau, les prestations de service – pour avoir leur production. Soulignons que l'analyse DEA a été faite par culture. Ainsi, chaque parcelle a été comparée à la parcelle la plus efficace ayant reçu la même culture en 2016. Ceci nous permet d'avoir une mesure plus fidèle de l'efficacité des exploitations agricoles.

Le Tableau 4 présente les résultats des régressions avec les scores d'efficacités orientés output. Ainsi, la parcelle la plus efficace est celle qui produit le maximum d'output avec un niveau donné d'intrants. La régression 20 concerne les efficacités obtenues par la version classique DEA et la régression 21 celles obtenues par la version robuste de la méthode DEA.

Les résultats mettent en évidence un effet négatif et significatif au seuil de 1% du TEE sur l'efficacité économique (Tableau 4). Cette relation est observée pour les deux versions de la méthode DEA. Ainsi, une augmentation de TEE d'un point de pourcentage cause une baisse de l'efficacité de 0,412%, toutes choses étant égales par ailleurs. Ceci montre que nos résultats sont vérifiés malgré le changement de mesure de la variable à expliquer.

5 CONCLUSION : FAUT-IL SUPPRIMER LES EXONERATIONS TVA SUR LES INTRANTS ?

Ce papier étudie l'impact des politiques d'exonération d'intrants de TVA sur la productivité agricole. Une politique fiscale empêchant la neutralité de la TVA – et donc pénalisante pour les agriculteurs – a poussé l'État sénégalais à appliquer des exonérations de TVA sur certains intrants agricoles depuis 2004. Nous trouvons que ces incitations ont eu un impact négatif sur la productivité agricole en 2016 pour les cultures de riz, de mil et de maïs. Cependant, cette relation est non significative pour certaines zones ou cultures. En somme, quels que soient la zone, la culture, la saison ou le type d'exploitation (une ou plusieurs parcelles), les exonérations n'ont pas permis aux producteurs de riz, de mil et de maïs d'améliorer leur productivité en 2016.

Lorsque l'accès aux intrants est facilité, les producteurs peuvent baisser leur effort managérial ou leur efficacité allocative en investissant de manière excessive dans les intrants exonérés. Ils peuvent aussi modifier leur comportement face au risque. Nous remarquons que l'effet négatif des exonérations sur la productivité est accentué dans les zones agricoles et les cultures les plus intensives qui investissent plus que les autres. Les résultats décèlent une inefficacité de ces investissements. Ce choix pourrait provenir de la politique d'exonération de certains intrants qui les pousse à se focaliser sur ces biens. Les résultats suggèrent donc une suppression des politiques à l'origine des rémanences, ce qui rendrait les exonérations de TVA inutiles. Ceci passera par une inclusion de l'agriculture au champ d'application de la TVA et une suppression des exonérations de produits finis. Cependant, ces deux politiques font l'objet de controverses pour plusieurs raisons.

(i) Intégration de l'agriculture au champ d'application de la TVA. Cette politique permettrait aux grandes exploitations, qui atteignent le seuil d'assujettissement à la TVA, de collecter la taxe payée par les consommateurs sur le produit fini, récupérer la TVA payée sur les intrants et reverser la somme restante à l'État (à condition que le produit fini soit soumis à la TVA). Cependant, les petits exploitants, qui n'atteignent pas le seuil d'assujettissement, ne pourront pas récupérer la TVA payée sur leur consommation intermédiaire. En d'autres termes, l'introduction de l'agriculture au champ d'application de la TVA ne change pas leurs droits et devoirs en matière de TVA. Ainsi, le seul moyen d'empêcher les rémanences à ces petits producteurs semble être, pour les décideurs, l'application d'exonérations de TVA sur les intrants. Cependant, les exonérations représentent un moyen inefficace d'avantager les agriculteurs les plus pauvres car ces derniers n'investissent pas beaucoup dans les intrants. De même, les exonérations ne peuvent pas être appliquées aux intrants non spécifiques au secteur agricole. De ce fait, ces agriculteurs supporteront des rémanences, que l'agriculture soit ou non dans le champ d'application de la TVA. La solution idoine serait de trouver un moyen efficace de subventionner les petits agriculteurs, en compensation des rémanences supportées.

(ii) Suppression des exonérations sur les produits finis. La récupération de la TVA supportée sur les dépenses d'intrants ne peut se faire que si le produit fini est soumis à la TVA. Or, la plupart des produits agricoles sont considérés comme des biens de première nécessité et donc exonérés de TVA pour un objectif de lutte contre la pauvreté. Cependant, ces exonérations profitent aux ménages urbains au détriment des ménages ruraux. En effet les ménages ruraux, qui représentent la population la plus vulnérable et principalement active dans l'agriculture, pratiquent beaucoup l'autoconsommation et font leurs transactions sur le marché informel qui échappe à l'assiette de la TVA. De ce fait, la suppression des exonérations de produits finis aura un impact marginal sur les populations les plus pauvres. Enfin, les décideurs pourraient permettre aux groupements de producteurs (coopératives, unions hydrauliques, organisations paysannes...) de mutualiser leurs dépenses et recettes afin de récupérer la TVA payée sur les intrants.

En somme, l'application de ces deux politiques, accompagnée d'un système efficace de subvention aux petits agriculteurs, serait bénéfique à l'objectif d'amélioration de la productivité agricole. Malheureusement, pour des raisons politiques, les décideurs peuvent être réticents à supprimer les exonérations de TVA sur les produits alimentaires qui profitent aux ménages urbains. La politique fiscale appliquée à l'agriculture et aux produits agricoles décèle donc une volonté de la part des décideurs à avantager ces consommateurs. En effet, l'électeur médian est plus susceptible d'être assimilé à cette population.

Les résultats sur les variables de contrôle permettent de formuler des recommandations de politique en faveur de l'agriculture. Un meilleur accès aux intrants peut améliorer la productivité agricole car ces derniers ont un impact positif et significatif sur la productivité. Cependant, cette politique ne doit pas passer par des exonérations d'intrants ou des subventions inefficaces mais par une proximité des marchés, une sensibilisation et une formation plus efficace des producteurs sur l'utilisation des intrants, une amélioration de l'accès au crédit en nature...

En effet, l'accès au crédit en nature permettrait une meilleure accessibilité des intrants agricoles. Ce type de financement baisse la probabilité d'affectation du crédit à d'autres fins. Nos résultats suggèrent que le système de crédit en nature implémenté dans le Delta pour le riz irrigué permet d'améliorer la productivité agricole. Cependant, les organisations d'accompagnement de l'agriculture devraient avoir plus de contrôle sur le coût du crédit en nature, notamment pour les organismes de financement privés.

En moyenne, l'appui technique mis en place par les ONG a permis aux agriculteurs d'augmenter leur productivité. Les ménages ayant cultivé une seule parcelle en 2016 ont su profiter de cette aide pour augmenter leur productivité. Il faudrait cependant former les ménages avec plusieurs parcelles sur les techniques que requiert ce mode d'exploitation.

Les parcelles pour lesquelles le producteur a utilisé les informations agro climatiques n'ont pas été plus productives que les autres. Il serait alors opportun de s'assurer de

la qualité des informations transmises aux agriculteurs et de mieux former ces derniers sur leur utilisation.

L'étude montre aussi qu'en moyenne, les petites parcelles sont plus productives que les grandes. Ainsi, pour augmenter la productivité agricole globale, l'État devrait mieux accompagner ces petites exploitations. Ces politiques pourraient favoriser la lutte contre la pauvreté car les petites parcelles sont en général cultivées par les plus pauvres.

Nous trouvons que les producteurs qui cultivent leur propre parcelle sont en moyenne plus productifs que ceux qui n'ont pas accès à la propriété. Les politiques visant à faciliter l'accès à la propriété, notamment pour les femmes qui ont moins accès aux terres, pourraient alors améliorer la productivité agricole au Sénégal.

Les résultats montrent que la réforme appliquée en 2018 permettant aux agriculteurs de récupérer la TVA supportée sur leur consommation d'énergie n'améliorera pas la productivité agricole. En effet, ce sont les exonérations, et non les rémanences, qui freinent la productivité. Ainsi, la meilleure manière de supporter l'agriculture semble être l'application d'une TVA plus neutre ; ce qui rendrait inutile les exonérations sur les intrants.

Nous trouvons une relation négative entre les revenus non agricoles et la productivité. Ces derniers peuvent être des aides financières ou provenir d'autres activités génératrices de revenu (pêche, élevage, transport...). Accorder du temps à d'autres activités baisse le temps consacré à l'agriculture, d'où la relation négative entre revenus non agricoles et productivité. Cependant, les transferts de migrants ne nécessitent pas une activité de la part de l'agriculteur. Leur effet sur la productivité pourrait alors être différent. Il serait alors intéressant d'approfondir ce résultat.

Enfin, les intrants exonérés sont aussi subventionnés par l'État. Même si la valeur des exonérations n'inclut pas celle des subventions, ces dernières peuvent changer le comportement des producteurs. Aussi l'effet captée entre nos deux variables pourrait-il inclure celui des subventions. L'insertion d'une variable sur l'accès aux subventions permettrait alors de répartir l'effet capté entre ces deux politiques.

Références

- Agbodji, A. E., & Johnson, A. A. (2019). Agricultural credit and its impact on the productivity of certain cereals in Togo. *Emerging Markets Finance and Trade*. <https://doi.org/10.1080/1540496X.2019.1602038>
- Agence de Mutualisation des Université et Etablissement. (2004). *Lexique en matière de TVA*.
- Anderson, K., Kurzweil, M., Martin, W., Sandri, D., & Valenzuela, E. (2008). Methodology for Measuring Distortions to Agricultural Incentives. <https://doi.org/10.1596/28271>
- Anderson, K., & Masters, W. A. (2009). *Distortions to Agricultural Incentives in Africa*. *Distortions to Agricultural Incentives*. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-7665-2>
- Anderson, K., & Nelgen, S. (2013). *Updated Database of National and Global Distortions to Agricultural Incentives, 1955 to 2011*. Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/INTRES/Resources/469232-1107449512766/Note_summarizing_core_updated_database_0613.pdf
- Araujo-Bonjean, C., & Chambas, G. (2001). Le paradoxe de la fiscalité agricole en Afrique subsaharienne. *Revue Tiers Monde*, 42(168), 773–788. Retrieved from https://www.persee.fr/docAsPDF/tiers_1293-8882_2001_num_42_168_1548.pdf
- Arndt, C., Pauw, K., & Thurlow, J. (2016). The economy-wide impacts and risks of Malawi's farm input subsidy program. *American Journal of Agricultural Economics*, 98(3), 962–980. <https://doi.org/10.1093/ajae/aav048>
- Arrêté Ministériel n°3517 MEF-DGID-DLEC-LEG2 du 11 mars 2013 portant application des dispositions de l'article 361 du Code général des impôts (2013). Sénégal: Journal officiel du Sénégal. Retrieved from <http://www.jo.gouv.sn/spip.php?article9858>
- Awotide, B. A., Karimov, A., Diagne, A., & Nakelse, T. (2013). The impact of seed vouchers on poverty reduction among smallholder rice farmers in Nigeria. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 44(6), 647–658. <https://doi.org/10.1111/agec.12079>
- Bachelder, N. T. (1907). Taxation of the product of agriculture. *State and Local Taxation: National Conference under the Auspices of the National Tax Association: Addresses and Proceedings*, 1, 250–255.
- Barasa, A. W., Odwori, P. O., Barasa, J., & Ochieng, S. (2019). Technical Efficiency and Its Determinants on Irish Potato Farming among Small Holder Farmers in Trans-Nzoia County-Kenya Augustine, (June).

- Benin, S. (2016). *Agricultural productivity in Africa Trends, Patterns and Determinants*. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute (IFPRI). Retrieved from <http://www.ifpri.org/publication/agricultural-productivity-africa-trends-patterns-and-determinants>
- Besstremyannaya, G., Simm, J., & Golovan, S. (2017). *Robust estimation of cost efficiency in non-parametric frontier models* (Working Paper series No. 244).
- Boccanfuso, D., de Quatrebarbes, C., & Savard, L. (2010). *La fin des exonérations de TVA est-elle favorable aux pauvres ? Le cas du Niger* (Etudes et Documents No. E 2010.34). Retrieved from <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-00553105>
- Brislawn, J. W. (1916). Taxation and the farmer. *Proceedings of the Annual Conference on Taxation under the Auspices of the National Tax Association*, 10, 264–286. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/23399482>
- Charnes, A., Cooper, W., & Rhodes, E. (1978). *Measuring the efficiency of decision making units*. *Company European Journal of Operational Research* (Vol. 2).
- Chaudhry, M. Ghaffar, & Malik, W. (2002). Theory of Optimal Taxation and Current Tax Policy in Pakistan's Agriculture [with Comments]. *The Pakistan Development Review*. Pakistan Institute of Development Economics, Islamabad. <https://doi.org/10.2307/41260348>
- Chaudhry, Mohammad Ghaffar. (1973). The Problem of Agricultural Taxation in West Pakistan and an Alternative Solution. *The Pakistan Development Review*. Pakistan Institute of Development Economics, Islamabad. <https://doi.org/10.2307/41258476>
- Chibwana, C., & Fisher, M. (2011). *The impacts of agricultural input subsidies in Malawi* (No. 5). *Policy Note*. Retrieved from <http://www.ifpri.org/sites/default/files/publications/masspn5.pdf>
- Combary, O. S., & Savadogo, K. (2014). Les sources de croissance de la productivité globale des facteurs dans les exploitations cotonnières du Burkina Faso. *Revue d'économie Du Développement*, 22, 61–82.
- Criclivaia, D. (2016). Impact of Moldovan Tax System on Local and Agriculture Sector Development: 25 Years of Experience and Challenges. *Rural Areas and Development*, 13, 1–24. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.276099>
- Dantwala, M. L. (1972). Agricultural Taxation: Travails of Tax Designers. *Economic and Political Weekly*, 7(53), A154–A156. <https://doi.org/10.2307/4362190>
- Darku, A. B., Malla, S., & Tran, K. C. (2016). Sources and Measurement of Agricultural Productivity and Efficiency in Canadian Provinces: Crops and Livestock.

Canadian Journal of Agricultural Economics. <https://doi.org/10.1111/cjag.12061>

De Andrade Alves, E. R., & Pastore, A. C. (1978). Import Substitution and Implicit Taxation of Agriculture in Brazil. *American Journal of Agricultural Economics*, 60(5), 865. <https://doi.org/10.2307/1240108>

Denning, G., Kabambe, P., Sanchez, P., Malik, A., Flor, R., Harawa, R., ... Sachs, J. (2009). Input subsidies to improve smallholder maize productivity in Malawi: Toward an African green revolution. *PLoS Biology*, 7(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1000023>

Dhungana, B. R., Nuthall, P. L., & Nartea, G. V. (2004). Measuring the economic inefficiency of Nepalese rice farms using data envelopment analysis. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 48(2), 347–369.

Dwivedi, D. N. (1984). Taxation of Agriculture: Some Basic Issues: A Comment. *Economic and Political Weekly*. *Economic and Political Weekly*. <https://doi.org/10.2307/40739555>

Emond, B. (2016). *Efficiency des joueurs dans la ligue nationale de hockey*.

Evans, A. F. (1969). The impact of taxation on agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, 20(2), 217–228. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.1969.tb01353.x>

Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253–290.

Fleming, D. A., & Abler, D. G. (2013). Does agricultural trade affect productivity? Evidence from Chilean farms. *Food Policy*, 41, 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.04.004>

Fulginiti, L. E., & Perrin, R. K. (1993). Prices and productivity in agriculture. *Review of Economics & Statistics*, 75(3), 471–482. <https://doi.org/10.2307/2109461>

Grabowski, R. (2011). The evolution of the state and taxation: role of agriculture. *International Journal of Development Issues*, 10(3), 188–203. <https://doi.org/10.1108/14468951111165331>

Groves, H. M., & Madhavan, M. C. (1962). Agricultural Taxation and India's Third Five-Year Plan. *Land Economics*, 38(1), 56. <https://doi.org/10.2307/3144724>

Helfand, S. M., & Levine, E. S. (2004). Farm size and the determinants of productive efficiency in the Brazilian Center-West, 1, 241–249. <https://doi.org/10.1016/j.agecon.2004.09.021>

Hemming, D. J., Chirwa, E. W., Dorward, A., Ruffhead, H. J., Hill, R., Osborn, J., ... Phillips, D. (2018). *Agricultural input subsidies for improving productivity, farm*

income, consumer welfare and wider growth in low- and lower-middle-income countries: a systematic review. Campbell Systematic Reviews (Vol. 14). <https://doi.org/10.4073/csr.2018.4>

Hill, B., & Blandford, D. (2007). Taxation Concessions As Instruments Of Agricultural Policy. <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.7976>

Holden, S. (2013). *Amazing maize in Malawi: Input subsidies, factor productivity and land use intensification* (No. 04/13). Retrieved from http://ideas.repec.org/p/hhs/nlsclt/2013_004.html

Hoque, A. (1993). Allocative efficiency and input subsidy in Asian agriculture. *Pakistan Development Review*. <https://doi.org/10.30541/v32i1pp.87-99>

Huguenin, J.-M. (2013). *Data Envelopment Analysis (DEA): Un guide pédagogique à l'intention des décideurs dans le secteur public* (No. 278). Lausanne.

Initiative Prospective Agricole et Rurale. (2015). *Rapport final sur la traçabilité des subventions agricoles*. Dakar.

Jha, R., Chitkara, P., & Gupta, S. (2000). Productivity , technical and allocative efficiency and farm size in wheat farming in India : a DEA approach. *Applied Economics Letters*, 7(October 2014), 1–5. <https://doi.org/10.1080/135048500351997>

Karim, M., & Mansouri, A. (2015). Taxation of Moroccan agriculture: an analysis of the sensitivity of the results of a dynamic computable general equilibrium model. *Middle East Development Journal*, 7(1), 89–107. <https://doi.org/10.1080/17938120.2015.1019294>

Kasara, K. (2007). Tax Me If You Can: Ethnic Geography, Democracy, and the Taxation of Agriculture in Africa. *The American Political Science Review*, 101(1), 159–172.

Khan, A. B. (2017). Direct taxation in agriculture: Failure of public policy in Pakistan? *South Asian Voices*.

Khan, M. H. (2001). Agricultural taxation in developing countries : a survey of issues and policy. *Agricultural Economics*.

Kornai, J. (1986). The Soft Budget Constraint. *Kyklos*, 39(1), 3–30. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.1986.tb01252.x>

Kumar, S., Jain, R., Kumar, N. R., Balaji, S. J., Jhajhria, A., Tatipudi, S. V. B., & Awais, M. (2019). Measuring efficiency of cotton production in Haryana : Application of data envelopment analysis. *J. Cotton Res. Dev.* 33, 33(2), 314–323.

Latruffe, L. (2010). Compétitivité, productivité et efficacité dans les secteurs agricole

et agroalimentaire. *Editions OCDE*. <https://doi.org/10.1787/5km91nkdt6d6-en>

Latruffe, L. (2018). *L'impact des subventions sur l'efficacité technique des exploitations agricoles* (No. 5/2017). Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01856972/document>

Loi n°2004-012 du 6 février 2004 portant réforme du Code général des impôts (2004). Sénégal: Droit-Afrique.

Loi n°2012-031 du 31 décembre 2012 portant Code général des impôts (2012). Sénégal: Direc.

Loi n°2018-010 du 30 mars 2018 modifiant certaines dispositions du Code général des impôts (2018). Sénégal: Journal officiel du Sénégal - Direction générale des douanes du Sénégal.

Looga, J., Jürgenson, E., Sikk, K., Matveev, E., & Maasikamäe, S. (2018). Land fragmentation and other determinants of agricultural farm productivity : The case of Estonia. *Land Use Policy*, 79(August), 285–292. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.021>

Malan, M., Berkhout, E., & Bouma, J. (2016). The impact of taxes and subsidies on crop yields Agricultural price distortions in Africa, (December). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17802.16326>

Martey, E., Kuwornu, J. K. M., & Adjebeng-danquah, J. (2019). Estimating the effect of mineral fertilizer use on Land productivity and income : Evidence from Ghana. *Land Use Policy*, 85(April), 463–475. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.04.027>

Mather, D., & Kelly, V. (2012). *Farmers' production and marketing response to rice increases and fertilizer subsidies in the Office du Niger* (MSU International Development Working Paper). East Lansing, Michigan.

Minviel, J. J., & Latruffe, L. (2017). Effect of public subsidies on farm technical efficiency: a meta-analysis of empirical results. *Applied Economics*, 49(2), 213–226. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1194963>

Niang, M., & Faye, C. (2018). *Seconde phase de l'étude sur la situation de référence du projet Feed the future Senegal Naatal Mbay*.

Nivievskiy, O. (2014). Tax Incentives and Agricultural Productivity Growth in Tax Incentives and Agricultural Productivity Growth in Ukraine.

Nyanzi, J. B. (2015). *Main drivers of tax revenue in Uganda: Does the agricultural sector in its current form qualify for taxation?* (Vol. IV). Retrieved from

- Ojha, P. D. (1969). Taxation of agriculture: Some important issues. *Economic and Political Weekly*, 4(13), A59, A61–A63. Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/40739500>
- Rajaraman, I. (2004). Taxing agriculture in a developing country : a possible approach. [https://doi.org/10.1016/S0573-8555\(04\)68812-2](https://doi.org/10.1016/S0573-8555(04)68812-2)
- Rakotoarisoa, M. A. (2011). The impact of agricultural policy distortions on the productivity gap: Evidence from rice production. *Food Policy*, 36(2), 147–157. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2010.10.004>
- Reardon, T., Kelly, V., Crawford, E., Jayne, T., Savadogo, K., & Clay, D. (1996). *Determinants of Farm Productivity in Africa : A Synthesis of Four Case. MSU International Development Paper.*
- Rios, A. R., & Shively, G. E. (2005). *Farm size and nonparametric efficiency measurements for coffee farms in Vietnam.* Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/f3c4/fae6b16ec27b3d7854b45df600c6cf397d0a.pdf>
- Rizov, M., Pokrivcak, J., & Ciaian, P. (2013). CAP Subsidies and Productivity of the EU Farms. *Journal of Agricultural Economics*, 64(3), 537–557. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12030>
- Shah, C. H. (1986). Taxation and Subsidies on Agriculture: A Search for Policy Options. *Indian Journal of Agricultural Economics*, 41(3), 363–382. <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.271603>
- Sibande, L., Bailey, A., & Davidova, S. (2015). The Impact of Farm Input Subsidies on Household Welfare in Malawi: An Instrumental Variable Quantile Regression Approach. In *International conference of agricultural economists*. Milan, Italy.
- Simm, J., & Besstremyannaya, G. (2020). Robust Data Envelopment Analysis (DEA) for R Description.
- So, A. (2013). Determinants of aggregate agricultural productivity among high external input technology farms in a harsh macroeconomic environment of Imo state, Nigeria. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 13(5), 8238–8248.
- Stein Terje Holden, & Rodney Lunduka. (2010). *Too poor to be efficient? Impacts of the targeted fertilizer subsidy programme in Malawi on farm plot level input use, crop choice and land productivity* (Noragric Report No. 55). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16252.18560>

- Synth, F. D. E. (2008). *Nouvelles approches en matière de subventions aux intrants agricoles* (Fiches de synthèse). Retrieved from http://siteresources.worldbank.org/INTRDM2008INFRE/Resources/4160608-1192641198475/11_Intrants_Alex.pdf
- Teka, A. M., & Lee, S. (2019). The impact of agricultural package programs on farm productivity in Tigray-Ethiopia: Panel data estimation. *Cogent Economics & Finance*, 7(1). <https://doi.org/10.1080/23322039.2019.1631987>
- Venn, J. A. (1928). The Incidence of Taxation in Agriculture. *The Economic Journal*, 38(152), 560–572. <https://doi.org/10.2307/2224099>
- Watson, J. C. (1929). The taxation program of organized agriculture. *Proceedings of the Annual Conference on Taxation under the Auspices of the National Tax Association*. National Tax Association. <https://doi.org/10.2307/23402105>
- Zhong, C., Turvey, C., Zhang, J., & Xu, C. (2011). Does taxation have real effects on agricultural output? Theory and empirical evidence from China. *Journal of Economic Policy Reform*, 14(3), 227–242. <https://doi.org/10.1080/17487870.2011.575105>

Annexe 1. Statistiques descriptives par culture et par zone agroécologique.

Statistiques descriptives (Riz irrigué)

Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	394	4413.561	2384.483	50	12000
Taux effectif d'exonération (%)	386	6.388	2.973	0	18
Dépenses en intrants	391	76538.67	67454.44	0	440000
Dépenses en prestations de service	392	84931.74	100000	0	602000
Dépenses en eau	389	52491.41	46446.44	0	273000
Surface	394	.721	.499	.15	3.8

Statistiques descriptives (Riz pluvial)

Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	538	550.106	533.201	15	4800
Taux effectif d'exonération (%)	347	7.593	7.856	0	18
Dépenses en intrants	538	9066.431	21398.46	0	240000
Dépenses en prestations de service	538	10204.94	25905.1	0	330000
Dépenses en eau	538	0	0	0	0
Surface	538	1.1	.854	.02	6

Statistiques descriptives (Mil)

Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	1129	463.889	529.801	4	13333.33
Taux effectif d'exonération (%)	871	9.356	7.278	0	18
Dépenses en intrants	1128	22968.93	39578.35	0	350000
Dépenses en prestations de service	1129	11101.61	23879.17	0	315000
Dépenses en eau	1129	.087	2.689	0	90
Surface	1129	2.061	1.506	.2	14

Statistiques descriptives (Maïs)

Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	803	562.221	628.364	10	6000
Taux effectif d'exonération (%)	606	13.615	6.116	0	18
Dépenses en intrants	803	33832.97	57342.48	0	743000
Dépenses en prestations de service	803	8057.679	25909.33	0	400000
Dépenses en eau	803	342.466	7230.686	0	200000
Surface	803	1.314	.98	.1	10

Statistiques descriptives (Delta)

Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	143	5498.008	2274.498	200	12000
Taux effectif d'exonération (%)	143	7.003	3.343	0	18
Dépenses en intrants	143	110000	91080.7	0	440000
Dépenses en prestations de service	143	140000	144000	0	602000
Dépenses en eau	143	51141.78	55771.97	0	270000
Surface	143	.891	.719	.15	3.8

Statistiques descriptives (Casamance)

Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	1338	482.435	499.96	4	6000
Taux effectif d'exonération (%)	859	10.649	7.704	0	18
Dépenses en intrants	1338	17340.07	44406.75	0	743000
Dépenses en prestations de service	1338	9495.079	27567.15	0	330000
Dépenses en eau	1338	.067	2.46	0	90
Surface	1338	1.426	1.24	.02	14

Statistiques descriptives (Sud du bassin arachidier)

Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	1008	550.221	475.777	4	5000
Taux effectif d'exonération (%)	897	10.229	7.052	0	18
Dépenses en intrants	1008	33986.5	44471.11	0	300000
Dépenses en prestations de service	1008	10572.39	18540.85	0	224000
Dépenses en eau	1008	.008	.252	0	8
Surface	1008	1.856	1.324	.1	10

Statistiques descriptives (Moyenne vallée)

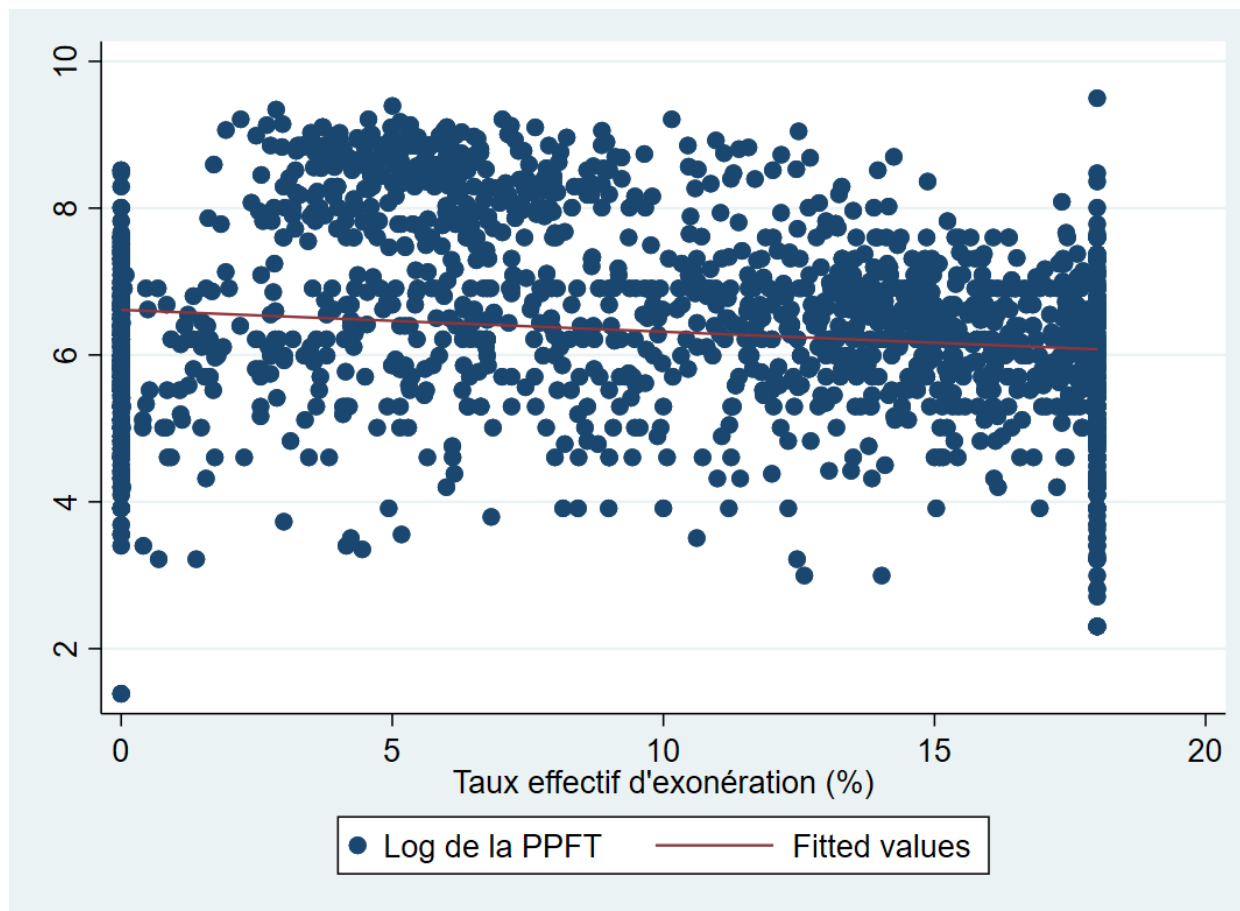
Variable	Observations	Moyenne	Écart-type	Minimum	Maximum
Productivité partielle du facteur terre	375	2730.022	2492.842	15	13333.33
Taux effectif d'exonération (%)	311	6.998	4.828	0	18
Dépenses en intrants	371	39521.43	39696.95	0	342000
Dépenses en prestations de service	373	38782.98	42449.87	0	212000
Dépenses en eau	370	36164.55	42010.99	0	273000
Surface	375	.935	.934	.15	7

Annexe 2. Matrice de corrélation.

Variables	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
(1) log_PPFT	1.000															
(2) TEE (%)	-0.167*	1.000														
(3) Intrants	0.392*	0.197*	1.000													
(4) Prestations de service	0.431*	-0.261*	0.581*	1.000												
(5) Eau	0.470*	-0.204*	0.431*	0.618*	1.000											
(6) Stockage	0.123*	-0.181*	0.023	0.097*	0.164*	1.000										
(7) Credit en nature	0.317*	-0.073*	0.281*	0.342*	0.424*	0.046*	1.000									
(8) Surface assurée	0.211*	-0.073*	0.406*	0.537*	0.449*	0.038*	0.211*	1.000								
(9) Appui technique	0.150*	0.045*	0.177*	0.136*	0.176*	0.001	0.274*	0.096*	1.000							
(10) Information agro climatique	-0.068*	-0.004	0.038*	-0.002	-0.079*	-0.078*	0.003	0.010	-0.019	1.000						
(11) Surface	-0.235*	0.047*	0.227*	0.068*	-0.116*	0.069*	-0.063*	0.041*	-0.011	0.077*	1.000					
(12) Propriétaire	0.030	-0.014	0.013	0.012	-0.024	-0.004	0.008	0.022	-0.024	-0.018	0.013	1.000				
(13) Revenus non agricoles	0.004	-0.122*	-0.047*	0.024	0.024	0.117*	-0.029	-0.038*	-0.086*	-0.035	-0.110*	-0.047*	1.000			
(14) Casamance	-0.319*	0.105*	-0.244*	-0.197*	-0.270*	-0.136*	-0.161*	-0.074*	0.022	-0.086*	-0.045*	0.083*	-0.079*	1.000		
(15) Delta	0.426*	-0.102*	0.354*	0.539*	0.401*	0.082*	0.362*	0.329*	0.086*	0.011	-0.109*	0.042*	-0.003	-0.223*	1.000	
(16) Moyenne vallée	0.327*	-0.158*	0.066*	0.142*	0.444*	0.234*	0.177*	0.000	0.100*	-0.189*	-0.170*	-0.104*	0.087*	-0.367*	-0.089*	1.000

* significativité au seuil de 5%.

Annexe 3. Nuage de points et droite d'ajustement entre la PPFT et le TEE.



Annexe 4. Présentation des variables du modèle et des effets attendus.

Variable	Unité	Définition	Effet attendu	Source
Productivité partielle du facteur terre ou Rendement.	Kg/Ha.	Rapport entre la production et la surface cultivée.	Variable endogène.	IPAR, Calcul de l'auteur.
Taux effectif d'exonération de TVA.	-	Valeur des exonérations de TVA sur les intrants spécifiques au secteur agricole : semences, engrais, herbicides, rapporté à la consommation intermédiaire totale. Estimation des exonérations à partir du taux normal de TVA (18%).	Positif, négatif ou non significatif. Selon l'effet qui l'emporte : effet coût ou effet comportement.	IPAR, Calcul de l'auteur.
Intrants : Semences, Urée, NPK, DAP, Herbicides.	FCFA.	Valeur des intrants utilisés.	Positif ou négatif. Les parcelles qui utilisent plus d'intrants devraient être plus productives.	IPAR.
Prestations de service : Préparation du sol, Battage, Récolte	FCFA.	Valeur des prestations de service.	Positif. Les prestations de services peuvent être un proxy de la valeur des équipements agricoles utilisés dans le processus de production.	IPAR.
Appui technique.	Binaire.	1 si le producteur a reçu un appui technique.	Positif. L'appui technique est fait par les ONG, organisations paysannes... Il regroupe des formations sur l'irrigation, la gestion de l'eau, le stockage, l'assurance agricole, usage des semences et herbicides... Nous attendons une relation positive entre cette variable et la productivité.	IPAR.
Utilisation de l'information agro-climatique.	Binaire.	1 si un membre du ménage utilise l'information agro climatique reçue.	Positif. Les informations agro-climatiques permettent à l'exploitant de prévoir les événements climatiques pouvant avoir un impact sur son activité : date de début/fin des pluies, risque d'inondation, prévisions de températures... L'utilisation de ces informations devrait affecter positivement la productivité agricole.	IPAR.
Assurance agricole.	Ha.	Nombre d'hectares assurée pour la campagne.	Positif. L'assurance agricole baisse le risque encouru par l'agriculteur. Il peut ainsi avoir plus de volonté à augmenter sa productivité.	IPAR.
Crédit en nature.	Binaire.	1 si l'exploitant a accès au crédit en nature.	Positif. Le crédit en nature permet à l'exploitant d'accéder effectivement aux intrants alors que le crédit en espèce peut	IPAR.

			être détourné par ce dernier. Donc l'accès à un crédit en nature devrait permettre une augmentation de la productivité agricole.	
Taille de la parcelle.	Ha.	Surface cultivée en hectares.	Positif ou négatif. Le lien inverse entre productivité et taille de l'exploitation pourrait être vérifié ou pas. S'il est vérifié, les petites exploitations de l'échantillon sont en moyenne plus productives que les grandes.	IPAR.
Propriétaire.	Binaire.	1 si l'exploitant est propriétaire de la parcelle cultivée. L'exploitant peut en effet posséder ou louer la parcelle cultivée.	Positif. On suppose que si l'exploitant est propriétaire de la parcelle cultivée, il aura plus de volonté à augmenter sa productivité. De même, si la parcelle est louée, cela laisse moins de ressources à l'investissement.	IPAR.
Revenu non agricole.	Échelle.	Une note de 1 à 10 pour évaluer la part des revenus non agricoles par rapport au revenu global. L'enquête s'intéresse à la part des revenus agricoles. Ainsi, « 1 moins la note affectée aux revenus agricoles » donne l'importance des revenus non agricoles.	Positif ou négatif. La part des revenus non agricoles peut avoir un effet positif sur la productivité si l'exploitant utilise ces revenus pour investir dans l'agriculture. Cependant la disponibilité de revenus non agricoles peut baisser la volonté des agriculteurs à augmenter leur productivité. Dans ce cas, cette variable a un effet négatif sur la productivité.	IPAR, Calcul de l'auteur.
Accès aux intrants exonérés.	Binaire.	Égale à 0 si l'agriculteur n'achète que des intrants soumis à la TVA. 1 si l'agriculteur n'achète que des intrants exonérés.	Positif, négatif ou non significatif. Selon l'effet qui l'emporte : effet coût ou effet comportement.	IPAR, Calcul de l'auteur.
Productivité totale des facteurs.	-	Efficiences calculées par la méthode par enveloppement des données.	Variable endogène.	IPAR, Calcul de l'auteur.

Annexe 5. Régressions selon la zone agroécologique.

Zones agroécologiques	Casamance	Delta	Moyenne vallée	Sud du bassin arachidier
	(9)	(10)	(11)	(12)
VARIABLES	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT
Taux effectif d'exonération (%)	-0.0126** (0.00548)	-0.117*** (0.0255)	-0.0423** (0.0201)	-0.00661 (0.00463)
Dépenses en intrants	3.69e-06*** (9.44e-07)	6.04e-06*** (1.98e-06)	7.82e-06*** (2.58e-06)	6.57e-06*** (8.00e-07)
Dépenses en prestations de service	4.28e-06** (1.76e-06)	-5.32e-07 (4.65e-07)	4.09e-06** (1.78e-06)	1.24e-05*** (1.77e-06)
Dépenses en eau	-0.00141 (0.00191)	-5.50e-06*** (1.91e-06)	2.29e-06 (1.82e-06)	0.171*** (0.00854)
Accès à un système de stockage	0.137* (0.0708)	-0.0179 (0.0939)	0.112 (0.139)	-0.00782 (0.0497)
Accès au crédit en nature	0.145 (0.145)	0.239** (0.111)	0.143 (0.139)	0.105 (0.0884)
Surface assurée	0.138 (0.152)	0.210** (0.0948)	-0.408 (0.270)	-0.0796* (0.0458)
Accès à l'appui technique	-0.0398 (0.0866)	0.237*** (0.0793)	0.338*** (0.120)	0.0351 (0.0712)
Accès à l'information agro climatique	-0.0291 (0.0736)	-0.00515 (0.0919)	0.0254 (0.179)	-0.0899* (0.0460)
Surface emblavée	-0.211*** (0.0327)	-0.630*** (0.189)	-0.748*** (0.169)	-0.216*** (0.0289)
Exploitant propriétaire	0.538*** (0.166)		0.142 (0.190)	0.236** (0.0969)
Revenus non agricoles	0.00129 (0.0130)	-0.0494*** (0.0188)	-0.0239 (0.0275)	-0.0502*** (0.0105)
Constant	5.542*** (0.195)	9.372*** (0.219)	7.473*** (0.292)	6.140*** (0.127)
Observations	841	143	307	890
R-squared	0.119	0.502	0.403	0.291
Robust standard errors in parentheses				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Annexe 6. Régressions selon la culture.

Cultures	Riz pluvial	Riz irrigué	Mil	Maïs
	(13)	(14)	(15)	(16)
VARIABLES	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT	log_PPFT
Taux effectif d'exonération (%)	-0.0134 (0.00861)	-0.0398** (0.0174)	-0.00810 (0.00505)	-0.0246*** (0.00754)
Dépenses en intrants	5.50e-06** (2.49e-06)	4.84e-06*** (1.20e-06)	7.67e-06*** (9.27e-07)	6.30e-06*** (1.11e-06)
Dépenses en prestations de service	3.41e-06 (3.18e-06)	1.74e-06*** (5.53e-07)	5.42e-06*** (1.99e-06)	4.42e-06** (1.87e-06)
Dépenses en eau		-2.49e-06** (1.16e-06)	-0.00482* (0.00257)	-1.39e-05*** (4.07e-06)
Accès à un système de stockage	0.211* (0.107)	0.000313 (0.0737)	-0.0881 (0.0547)	0.131 (0.106)
Accès au crédit en nature	0.0841 (0.247)	0.144* (0.0759)	0.194 (0.119)	-0.0190 (0.144)
Surface assurée	0.179 (0.257)	0.144 (0.0986)	-0.147 (0.102)	0.357* (0.214)
Accès à l'appui technique	-0.181 (0.141)	0.231*** (0.0758)	-0.0561 (0.0798)	-0.0176 (0.104)
Accès à l'information agro climatique	0.234** (0.106)	0.191** (0.0805)	-0.0604 (0.0555)	-0.0502 (0.0789)
Surface emblavée	-0.256*** (0.0682)	-0.824*** (0.137)	-0.156*** (0.0268)	-0.381*** (0.0523)
Exploitant propriétaire	0.836*** (0.267)	0.222 (0.161)	0.172* (0.104)	0.363** (0.154)
Revenus non agricoles	0.0144 (0.0192)	-0.0342* (0.0180)	-0.0325*** (0.0112)	-0.0469*** (0.0161)
Constant	5.218*** (0.303)	8.325*** (0.241)	6.009*** (0.141)	6.324*** (0.206)
Observations	341	383	858	599
R-squared	0.160	0.215	0.189	0.179
Robust standard errors in parentheses				
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1				

Annexe 7. Régressions selon la saison.

Saisons	Hivernage	CSC
	(17)	(18)
VARIABLES	log_PPFT'	log_PPFT'
Taux effectif d'exonération (%)	-0.0179*** (0.00445)	-0.0847*** (0.0297)
Dépenses en intrants	7.10e-06*** (1.03e-06)	5.91e-06*** (1.58e-06)
Dépenses en prestations de service	3.79e-06** (1.60e-06)	5.69e-07 (5.67e-07)
Dépenses en eau	8.18e-06*** (2.23e-06)	-1.20e-06 (1.17e-06)
Accès à un système de stockage	0.153*** (0.0447)	0.111 (0.101)
Accès au crédit en nature	0.235*** (0.0889)	0.189* (0.0964)
Surface assurée	-0.0389 (0.0918)	0.0439 (0.0815)
Accès à l'appui technique	-0.0480 (0.0609)	0.239*** (0.0907)
Accès à l'information agro climatique	-0.0707 (0.0453)	0.316*** (0.0841)
Surface emblavée	-0.260*** (0.0224)	-0.744*** (0.179)
Exploitant propriétaire	0.247** (0.0966)	0.443* (0.263)
Revenus non agricoles	-0.0311*** (0.00876)	-0.0285 (0.0266)
Constant	6.181*** (0.127)	8.220*** (0.359)
Observations	1,942	229
R-squared	0.250	0.297
Robust standard errors in parentheses		
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1		

Annexe 8. Impact de l'accès aux exonérations sur la productivité partielle du facteur terre (variable binaire).

(19)	
VARIABLES	log_PPFT
Accès aux intrants exonérés	-0.267*** (0.0866)
Dépenses en intrants	7.66e-06*** (1.78e-06)
Dépenses en prestations de service	1.69e-05*** (2.46e-06)
Dépenses en eau	1.99e-05** (7.72e-06)
Accès à un système de stockage	0.0789 (0.0627)
Accès au crédit en nature	0.0399 (0.170)
Surface assurée	0.103 (0.271)
Accès à l'appui technique	-0.0791 (0.0875)
Accès à l'information agro climatique	-0.0795 (0.0634)
Surface emblavée	-0.224*** (0.0314)
Exploitant propriétaire	0.460*** (0.151)
Revenus non agricoles	-0.0168 (0.0117)
Casamance	-0.0911 (0.0688)
Delta	-0.144 (0.256)
Moyenne vallée	0.0953 (0.182)
Constant	5.710*** (0.176)
Observations	935
R-squared	0.154
Robust standard errors in parentheses	
*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1	

Annexe 10. Questionnaire de l'enquête « Naatal Mbay ».

Présentation

L'enquêteur lit ce qui suit :

Je vous remercie de nous donner l'opportunité de parler avec vous. Je m'appelle [Nom de l'enquêteur]. Dans le cadre du second passage de l'étude de référence du projet Naatal Mbay, nous collectons des données afin de mieux connaître les activités des agriculteurs ainsi que les forces et les faiblesses de leurs pratiques agricoles.

Nous vous avons déjà rendu visite il y a deux ans c'est à dire en 2015. Votre ménage est toujours retenu pour un entretien afin de mieux appréhender certaines questions. L'enquête comporte des questions sur le ménage en général, sur la production, l'utilisation des technologies et les pratiques culturelles de spéculations que sont le riz, le mil et le maïs. L'administration du questionnaire prendra environ une heure. Votre participation est entièrement volontaire. Si vous acceptez de participer à l'entretien, vous avez le choix d'arrêter à tout moment ou d'ignorer toute question à laquelle vous ne souhaitez pas répondre. Vos réponses seront entièrement confidentielles. Nous ne partagerons avec personne les informations qui puissent dévoiler votre identité, de plus nous exploitons les informations en faisant fi des noms des répondants. Après l'entrée du questionnaire dans une base de données, nous détruirons toutes les informations qui pourraient vous relier à vos réponses telles que votre nom.

Avez-vous des questions concernant l'enquête ou ce que je viens de dire ? [*Si Oui répondez à toutes les questions*]

Etes-vous d'accord à participer à l'enquête ? 1= Oui 2= Non |__|

MODULE N°1 : MENAGE (MM)

A- IDENTIFICATION ET RENSEIGNEMENTS SUR LE MENAGE

A01.N° du questionnaire ménage:	|_|_|_|_|
A02.Région:	...
A03. Département :	...
A04. Arrondissement:	...
A05. Commune:	...
A06. Village :	....
A07.Nom du chef de ménage :	....
A08. Coordonnées géographiques (GPS)	
A09. Code du District de recensement (DR)	
A10. Numéro du questionnaire	|_|

B- RENSEIGNEMENTS SUR LA COLLECTE ET LA SAISIE

B01. Enquêteur	...
B02. Superviseur	...
B03. Date de l'interview	|_|_|-|_|_|-|_2_|_0_|_1_|_7_|
B04. Heure Début de l'interview	|_|_| Heures:|_|_| Mn
B05. Heure Fin de l'interview	|_|_| Heures:|_|_| Mn
B06. Etat du questionnaire 1. Rempli entièrement 2. Rempli partiellement	|_|

B07. Nom et prénom du principal répondant _____

B08. N° de Tél : |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

B09. Sexe du principal répondant 1= Masculin 2= Féminin	|_|	B10. Liens avec le chef de ménage (CM) 1= Le chef de ménage 2= Conjoint (e) du CM 3 = Fils/fille du CM 4 = Autre (<i>préciser</i>) -----	|_| |_| |_|	B11. Langue dans laquelle le questionnaire est administré : 1=Wolof ; 2=Pular ;3=Sérér 4=Diola ; 5=Socé 6= Autre (<i>préciser</i>) -----	|_|
B12: Le ménage a-t-il été interviewé lors du premier passage				1=Oui ; 2= Non ; 3=NSP	
				_	

Observations : _____ _____ _____ _____
--

SECTION C : CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES		
C01. Sexe du chef de ménage 1 = Masculin 2 = Féminin	□	
C02. Age du chef de ménage	□□□	
C03. Quelle est l'activité principale du chef de ménage? 01 = Agriculture/Elevage/Pêche/chasse 02 = Artisanat 03 = Transport 04 = Ouvriers/ manœuvre 05= Employé/cadre 06 = Fonctionnaire 07 = Professions libérales 08 = Commerce/vente 09 = Retraités 10 = Inactifs/chômeurs 11 = Autres	□□□	
C04.1. Quelle est la principale source de revenu du ménage (en 2016)? 1= Agriculture ; 2= Elevage ; 3= Pêche ; 4= Chasse/Cueillette ; 5= Artisanat ; 6= Transport ; 7= Salariat ; 8= Transferts migrants ; 9= Autres (à préciser)	□□□	
C04.2. Quel est le montant de la principale source de revenu du ménage sur l'année 2016 ?	□□□□□□□□□□	
C04.3. A quelle part sur une échelle de 0 à 10 correspond le montant de la principale source de revenu par rapport au revenu global du ménage en 2016?	.... /10	
C04.4. Quelles sont les parts sur une échelle de 0 à 10 des autres sources revenus ci-dessous : (reconduire la part donnée par le répondant pour la principale source de revenu identifiée)		
a. Agriculture	.... /10	
b. Elevage	.... /10	
c. Pêche	.... /10	
d. Chasse/ Cueillette	.... /10	
e. Artisanat	.... /10	
f. Transport	.... /10	
g. Salaires	.... /10	
h. Transferts migrants	.... /10	
i. Autres revenus	.... /10	
	Homme	Femme
C5. Taille du ménage	□□□	□□□

SECTION F: UTILISATION DES INFORMATIONS SUR LES RISQUES ET STRESS CLIMATIQUES

Pour chacune des questions ci-dessous l'enquêteur demandera s'il y a un membre du ménage qui utilise les informations agro-climatiques définies comme tous éléments d'information portant sur : la prévision saisonnière, la prévision sur les dates de pluie, les prévisions des périodes de pause pluviométrique, la température, le vent, etc.

Accès et utilisation des informations agro-climatiques

F1. Y a-t-il un membre du ménage qui a accès à l'information agro-climatique ? 1= Oui 2= Non (Si Non, allez à la section suivante)	<input type="checkbox"/>
F2. Préciser le(s) canal(aux) 1. GTP 2. Sms 3. Réseau / GTC 5. Radio 6. Bouche à oreille 7. Autre (à préciser)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
F3. Préciser le(s) type(s) d'information climatiques reçus: 1. Date de début des pluies 2. Date de fin des pluies 3. Prévisions saisonnières 4. Prévisions de pluies imminentes (3h, 24h, 48h, 72h) 5. Risque d'inondation 6. Pluies hors saison 7. Prévision de température 8. Prévisions des périodes de pauses pluviométriques 9. Prévision de Vent	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
F4. Utilisations faite de l'information climatique reçue 1. Aucune décision 2. Choix de la culture 3. Choix de la variété 4. Choix de la parcelle 5. Taille de la parcelle 6. Période application de l'engrais organique 7. Période d'application de l'urée 8. Période de préparation du sol 9. Période de récolte 10. Période d'application du NPK 11. Période de semis 12. Période de labour 14. Période de désherbage 15. Le binage	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

MODULE N°2 : UNITE DE PRODUCTION AGRICOLE (UPA)

Cette partie du questionnaire s'adresse aux ménages avec au moins une UPA où on produit au moins l'une des spéculations suivantes : mil, maïs, riz pluvial, riz irrigué.

SECTION G: Recensement des producteurs responsables d'UPA dans le ménage

Code responsable de la culture	Prénom & Nom	Sexe 1= Masc. 2= Fem.	Age	Etes-vous membre d'une organisation de producteurs? (1=Oui ; 2=Non)	Si Oui, laquelle (son nom) ?
G01	G02	G03	G04	G05	G06
1					
2					
3					
.....					

SECTION H : CAPITAL FONCIER

Recenser toutes les parcelles louées, empruntées et en propriété de chaque responsable de culture(s)

Nombre total de parcelles détenus par le/les responsable d'UPA dans le ménage (empruntés, loués, biens propres exploités ou en jachère) ?	H00	□□
---	-----	----

Code du producteur	N° de la parcelle	Surface de la parcelle (en ha)	Mode d'exploitation	Répertorier les Cultures
			1= Faire valoir direct ⁵ 2= Fermage ⁶ 3= Métagage ⁷ 4= Autres	<i>En bas de page codes culture⁸</i>
G01	H01	H02	H05	H06
	01		□	□□
	02		□	□□
	03		□	□□

⁵Faire-valoir direct = mode d'exploitation de la terre par celui qui en est propriétaire

⁶Fermage = l'emprunteur cultive la terre moyennant une redevance fixe versée au détenteur de la maîtrise foncière

⁷Métagage = l'emprunteur cultive la terre moyennant une part de la récolte

⁸ Codes cultures :

1=Arachide ; 2= Fanne d'arachide	13= Aubergine ; 14= Piment	23= Goyave ; 24= Banane
3=Mil ; 4=Sorgho 5=Maïs ; 6= Riz	15= Pastèque ; 16= Bissap ; 17= Coton	25= Citron ; 26= Papaye
7=Oignon 8=Patate ; 9=Manioc ;	18 = Gombo ; 19 = Fonio ; 20= Sésame	27= Eucalyptus 28= Autre à préciser
10=Niébé 11=Tomate ; 12=Pomme de terre	21= culture fourragère ; 22=Mangue	29 = Jachère

SECTION I: PRODUCTION VEGETALE

Pour chaque producteur, les spéculations répertoriées portent sur le riz irrigué, le riz pluvial, le mil et le maïs (<i>les questions se rapportent aux activités de l'année 2016</i>)														Coûts liés à la main d'œuvre et à l'eau									
Code du producteur	Saison :	N° de parcelle	Culture <i>(voir en bas du tableau pour les codes)</i>	Surface (en Ha) <i>(si cultures associées affecter la surface à la culture principale)</i>	Quantité produite (en Kg)	Quantité Remboursée (crédit)	Quantité vendue (en Kg) <i>(lister les quantités s'il y a plusieurs ventes)</i>	Recette après commercialisation	Mode de commercialisation												Main-d'œuvre rémunérée (permanente et saisonnière)	Coûts liés à l'eau	
	1= Hivernage 2= Contre-saison chaude (CSC) 3= Contre-saison froide								<p>Code : 1=Vente directe au marché 2=Vente directe bord de champ à un collecteur 3=Grossiste/intermédiaire 4=Entreprise de transformation 5=Coopérative 6=Réseau de producteurs 7=Autre (préciser)</p> <p>Nb : Nombre d'acheteurs par ce mode de commercialisation</p> <p>Contrat : S'il y a une négociation avant la vente, existe-il un contrat avec ces acheteurs ? : 1=Non 2= Oui</p> <p>Fréq.: Fréquence du contrat : 1=Ponctuel 2=Régulier 3=Permanent</p>														
	I08.a								I08.b				I08.c				I09	I10					
G01	I01	H01	I03	I04	I04q	I05	I06	I07	Code	Nb	Cont rat	Fréq.	Code	Nb	Cont rat	Fréq.	Code	Nb	Cont rat	Fréq.			
	<input type="checkbox"/>																						
	<input type="checkbox"/>																						
	<input type="checkbox"/>																						
	<input type="checkbox"/>																						

Code des cultures :

- 1=Riz irrigué CSC
- 2=Riz irrigué hivernage
- 3=Riz pluvial
- 4=Mil
- 5= Maïs

SECTION Jm : MATERIELS ET EQUIPEMENT

Quel type de matériels agricole possédez-vous ?

Code producteur	Type de matériels (Pour chaque producteur du ménage, lister le matériel/ équipements agricoles dont il/elle est propriétaire)	Mode d'acquisition :	Année d'acquisition	Etat du matériel	Autres modes d'accès
		1. Autofinancement 2. Crédit bail, 3. Crédit classique 4. Programme de l'Etat 5. Don (projet)		1. Bon état 2. Etat moyen 3. Mauvais état 4. Non fonctionnel	1. Achat collectif 2. Location/Prestataire de service 3. Emprunt 4. Acquisition via un projet 5. Autres à préciser
G01	Jm01	Jm02	Jm03	Jm04	Jm05

Code matériel

- | | | | | |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|-----------------|
| 1. Semoir super économique | 10. Charrette asine | 14. Tracteur | 21. Pulvérisateur | 24. Motopompe |
| 2. Polyculteur | 11. Charrette équine | 15. Charrue | 22. Atomiseur | 25. Hangar |
| 3. Houe occidentale | 12. Charrette bovine à Petit plateau | 16. Offset | 23. Poudreuse | 26. Motoculteur |
| 4. Houe sine n°9 | 13. Charrette bovine à Grand plateau | 17. Billonneuse | | |
| 5. Houe sine gréco | | 18. Batteuse | | |
| 6. Arara | | 19. Moissonneuse batteuse | | |
| 7. Ariana | | 20. Décortiqueuse | | |
| 8. Souleveuse | | | | |
| 9. Faucheuses | | | | |

Accès aux équipements agricoles

Avez-vous accès à temps opportun à ces équipements agricoles pour vos opérations culturales suivant les périodes adéquates ?
(1. Toujours ; 2. Parfois ; 3. Jamais)

	Moissonneuse	Tracteur	Batteuse	Egreneuse
	Jm06	Jm07	Jm08	Jm09
Riz				
Mil				
Mais				



Fertilisation

Code du producteur	N° de parcelle	Cultures 1=Riz irrigué CSC 2=Riz irrigué hiv 3=Riz pluvial 4=Mil 5= Mais	NPK		DAP		UREE		Mode application urée 1= Un épandage unique 2= Deux épandages 3= Trois épandages 4= Placement profond 5= Pas d'application	Autres coûts liés à la fertilisation
			Quantité	Coût	Quantité	Coût	Quantité	Coût		
G01	H01	J01	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18	J19
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>									

Sarclage /désherbage

Code du producteur	N° de parcelle	Cultures 1=Riz irrigué CSC 2=Riz irrigué hiv 3=Riz pluvial 4=Mil 5= Mais	Principal mode de contrôle des herbes 1= Houe 2= A la main 3= Herbicides	Coûts des herbicides si utilisés	Autres coûts liés au sarclage/désherbage
G01	H01	J01	J20	J21	J22
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				



Récolte et battage

Code du producteur	N° de parcelle	Cultures 1=Riz irrigué CSC 2=Riz irrigué hiv 3=Riz pluvial 4=Mil 5= Mais	Principal mode de récolte 1= Manuel 2= Mécanisé	Principal mode de battage 1= Manuel 2= Mécanisé	Coûts spécifiques à la récolte (inclure les coûts du carburant)	Coûts spécifiques du battage (inclure les coûts du carburant)	Coût moissonnage-battage si combinés (inclure les coûts du carburant)
G01	H01	J01	J23	J24	J25	J26	J27
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						

Stockage des récoltes

Code du producteur	N° de parcelle	Produits 1=Riz paddy 2=Riz blanc 3=Mil en épi 4=Mil en grain 5= Mais en épi 6= Mais en grain	Principal mode de stockage 1= A ciel ouvert 2= Sous bâche 3= Abri personnel 4= Abri communautaire 5= Abri loué 6= Grenier traditionnel 7= Autre 8= Pas de stockage	Principal mode de préservation des stocks 1= Pesticides chimiques 2= Méthodes bio 3= Autre 4= Néant	Coûts liés au stockage et à la préservation des stocks
G01	H01	J01	J28	J29	J30
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					
<input type="checkbox"/>					



Recours à l'Assurance agricole en 2016

Code du producteur	N° de parcelle	Cultures 1=Riz irrigué CSC 2=Riz irrigué hiv 3=Riz pluvial 4=Mil 5= Mais	Avez-vous une assurance agricole ? 1=Oui 2=Non	Si Oui, Superficie assurée (en ha) ?
G01	H01	J01	J32	J33
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

SECTION K: APPUI /CONSEILS PROJETS/PROGRAMMES

K01. Avez-vous reçu un appui d'une organisation quelconque (OP, OCB, projet, etc.) au cours de la période 2015-2017 ? (Si Non, aller à la thématique suivante)							1= Oui ; 2 =Non	<input type="checkbox"/>	
Si Oui, donnez de l'organisation ou des organisations (citez en 3 maximums si elles sont plusieurs)						1			
						2.....			
						3.....			
Si Oui, dans quel/lesquels de ces domaines avez-vous reçu un appui au cours de la période 2015-2017 ? 1= Oui 2=Non									
Code du producteur	Usage de semences améliorées/certifiées	Gestion de pdt phyto	Amélioration de la fertilité du sol	Gestion de l'eau	Irrigation	Accès à l'information agro-climatique	Stockage	Assurance agricole	Autres Appuis
ID1	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10
<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>									
<input type="checkbox"/>									

Source : (Niang & Faye, 2018)

