

Impacts d'une augmentation des terres agricoles irriguées sur l'économie béninoise

Jonas Luckmann¹, Agossoussi Thierry Kinkpe¹, Zuhail Elnour¹, Harald Grethe¹,
Codjo Serge Aballo², Sawsan Abdul-Jalil¹, Alfred A. Oluwatogni Ayedoun³,
Eumoresque Covi², Byll O. Kperou Gado⁴, Fassinou Aristide Gnikpo⁴, Emmanuel
Femi Hounnou⁵, Georgette Ounde², Omoto Aurelle C. Sedegnan³, Ferike Thom¹,
Firmin Vlavonou⁶, F. T. Victorine Yorou⁴

¹ Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin, Allemagne

² Direction de la Statistique Agricole du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (DSA-MAEP), Cotonou, Bénin

³ Programme Analyse de la Politique Agricole de l'Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (PAPA/INRAB), Cotonou, Bénin

⁴ Direction de la Planification, de l'Administration et des Finances du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (DPAF-MAEP), Cotonou, Bénin

⁵ Université d'Abomey-Calavi, Bénin

⁶ Institut National de la Statistique et de la Démographie (INStad), Cotonou, Bénin

Cette note politique fait partie d'une série de dix notes politiques rédigées dans le cadre du projet financé par la GIZ. "Capacity building and advanced support for policy analysis using economic models in Benin, Kenya and Namibia" (Renforcement des capacités et soutien avancé pour l'analyse des politiques à l'aide de modèles économiques au Bénin, au Kenya et en Namibie).

Avril 2023

Impacts d'une augmentation des terres agricoles irriguées sur l'économie béninoise

Résumé

- Selon le PAG 2021-2026, il est prévu d'augmenter la superficie agricole irriguée au Bénin de 50 000 ha à l'horizon 2026.
- Nous avons analysé les implications économiques de cette expansion des terres agricoles irriguées, y compris les investissements nécessaires.
- Nous avons constaté que l'expansion des terres agricoles irriguées a des effets multiplicateurs positifs sur l'ensemble de l'économie béninoise, qu'elle entraîne une croissance économique et qu'elle peut entraîner une répartition favorable aux pauvres des effets sur le bien-être.
- Ainsi, la répartition des droits de propriété et d'utilisation des terres dans le cadre des nouveaux programmes d'irrigation est cruciale du point de vue du bien-être.

Impacts of an increase in irrigated agricultural land on the Beninese economy

Executive summary

- According to the PAG 2021-2026, it is planned to increase the irrigated agricultural area in Benin by 50 000 ha until 2026.
- We analyze the economy-wide implications of this expansion of irrigated cropland including the investments required.
- We find that the expansion of irrigated cropland has positive multiplier effects throughout the Beninese economy, results in economic growth, and can achieve a pro-poor distribution of welfare effects.
- Thereby the distribution of the land property and use -rights under the newly developed irrigation schemes is crucial from a welfare perspective.

1. Introduction

- L'agriculture au Bénin est en grande partie extensive et avec une part importante de la production orientée vers la subsistance (DRG-MAEP 2016).
- Les cultures sont en grande partie pluviales, ce qui signifie que les rendements dépendent fortement des précipitations et sont donc incertains. Avec le changement climatique, on s'attend même à ce que les rendements des cultures pluviales diminuent.
- L'une des solutions envisagées est l'expansion des systèmes d'irrigation, car les terres irriguées ont une productivité supérieure à celle des terres pluviales en raison : a) de rendements plus élevés et plus stables et b) de récoltes potentiellement multiples (en fonction du type de culture).
- En 2019, seuls quelque 25 000 ha (FAO, 2023) (0,6 % de l'ensemble des terres cultivées au Bénin) étaient équipés pour l'irrigation.
- Le gouvernement béninois prévoit d'augmenter la superficie agricole irriguée de 50 000 ha à l'horizon 2026 (PAG 2021-2026, 2021), ce qui reviendrait à tripler la superficie agricole irriguée et à porter la part des terres irriguées à 1,7 %.
- Le potentiel d'irrigation total du Bénin a été estimé à 375 000 ha (DRG-MAEP, 2016).
- Les coûts d'investissement totaux pour augmenter la superficie agricole de 50 000 ha ont été estimés à 805 milliards de FCFA, comme détaillé dans le Tableau 1 ci-dessous.
- Il est prévu qu'après la construction des périmètres irrigués, le gouvernement en confie la gestion aux coopératives. Les agriculteurs ne paieront qu'une faible contribution par hectare, censée correspondre au coût de l'eau, et cet argent sera utilisé pour l'entretien. Les systèmes d'irrigation sont donc censés être autonomes à long terme.

Tableau 1: Coûts estimés pour le développement de 50 000 ha de terres agricoles irriguées (milliards de FCFA)

Éléments de coût	Secteurs correspondant dans la base de données (MCS)	Total	Annuité
Recherche/étude	Education, Santé et Services non-Commerciaux	10	2
Contrôle	Autres Services	45	9
Construction	Construction	750	150
TOTAL		805	161

Source : Compilation des auteurs basée sur Dossouhoui (2023) et des estimations d'experts.

2. Méthodologie

2.1 Base de données

Nous avons utilisé une Matrice de Comptabilité Sociale (MCS) de 2019, basée sur les travaux de Kinkpe *et al.* (2022), les comptes nationaux publiés par l'INStAD (2022) et des données supplémentaires de DSA-MAEP (2022a, 2022b, 2022c). Les deux catégories de main-d'œuvre (qualifiée et non qualifiée) ont été désagrégées par sexe. Le capital a été désagrégé en agricole et non agricole et la terre a été désagrégé en irriguée et non irriguée. Les ménages ont été désagrégés en pauvres et non-pauvres ruraux ainsi qu'en pauvres et non-pauvres urbains.

Selon la MCS, quatre types de cultures sont faites sur des terres irriguées et ces terres ont une productivité plus élevée que les terres non-irriguées car elles : a) donnent des rendements plus élevés et b) permettent des récoltes multiples pour la plupart des cultures, comme l'indique le rapport de la Commission européenne sur l'irrigation Tableau 2. Les terres irriguées sont détenues à 60 % par des

entreprises, le reste étant réparti entre les groupes de ménages, les ménages ruraux non pauvres détenant la deuxième part la plus importante (17 % ; confère référence dans le Tableau 5).

Tableau 2: Ratio de productivité par hectare des terres irriguées par rapport aux terres non-irriguées

	Maïs	Riz	Produits maraîchers	Autres produits vivriers (pomme de terre, niébé/haricots, arachides)
Ratio de productivité dû aux récoltes multiples	2,00	2,00	3,00	1,00
Ratio de productivité dû à l'augmentation du rendement	1,11	1,24	1,77	1,63
Scalaire de productivité totale des terres irriguées	2,23	2,48	5,32	1,63

Source : Calculs des auteurs basés sur DSA-MAEP (2022b).

2.2 Modèle et règles de clôtures

Nous avons utilisé le modèle d'équilibre général calculable (EGC) statique STAGE (McDonald et Thierfelder 2015). Un modèle EGC combine la théorie économique et les modèles numériques pour établir l'impact des chocs dans une économie. Des données économiques réelles ont été utilisées pour calibrer un ensemble d'équations qui reproduisent la structure de l'économie. À partir de ce cadre, il est possible de simuler l'effet de chocs exogènes, tels que des changements de politique, y compris les interactions à l'échelle de l'économie. Les paragraphes suivants présentent un résumé du modèle EGC utilisé :

- La production est structurée par des fonctions de production à trois niveaux à élasticité de substitution constante (CES) et de Leontief. Au niveau supérieur, la valeur ajoutée agrégée et les intrants intermédiaires sont combinés à l'aide d'une fonction CES. Les facteurs de production sont agrégés à l'aide de fonctions CES à différents niveaux, tandis que les intrants intermédiaires sont agrégés à l'aide d'une fonction de production Leontief (deuxième niveau). Les facteurs primaires de production agrégés (c'est-à-dire le travail et la terre) sont combinés à l'aide de fonctions CES (troisième niveau).
- Les producteurs vendent leurs produits sur les marchés locaux ou étrangers, sur la base des prix relatifs, déterminés par une fonction d'élasticité constante de transformation (CET).
- Les ménages fournissent des facteurs de production aux activités productives par l'intermédiaire des marchés de facteurs en échange de salaires qui constituent une part importante de leurs revenus. Après avoir payé des impôts et constitué une épargne, les ménages dépensent le reste de leur revenu pour consommer des biens et services. Les ménages maximisent leur utilité en fonction des fonctions d'utilité de Stone-Geary, en choisissant la combinaison optimale de biens et services tout en tenant compte des prix, des préférences et des contraintes de revenu.

Nous avons supposé une très forte substituabilité entre les terres non-irriguées et les terres irriguées pour les spéculations qui sont cultivées sur les deux types de terres. En raison des rendements plus élevés et des récoltes potentiellement multiples, la productivité des terres irriguées est supposée être beaucoup plus élevée que celle des terres non-irriguées, comme indiqué dans la section 3.2.

Comme le Bénin utilise une monnaie rattachée à l'euro avec une parité fixe, nous avons appliqué un régime de taux de change fixe et une clôture flexible de la balance commerciale (déficit). L'investissement est déterminé par l'épargne. L'épargne publique est fixe et le taux d'imposition des ménages est flexible. Par conséquent, tout changement de politique mis en œuvre dans le modèle est financé par des variations équiproportionnelles des taux d'imposition sur le revenu des ménages.

2.3 Scénarii

Nous avons exécuté trois scénarii différenciés en fonction de l'horizon temporel considéré. Les résultats de la simulation sont comparés à la situation de référence, qui représente l'économie béninoise de 2019 telle qu'elle est décrite dans la MCS (voir section 3.2).

- **Scénario du court terme (Invest) :** Ce scénario représente la phase de développement des systèmes d'irrigation supplémentaires. Conformément au PAG 2021-2026 (2021), il est supposé que la période d'investissement est de 5 ans et que les coûts sont répartis de manière égale sur les années (Tableau 1). On a supposé que les avantages découlant de la superficie irriguée supplémentaire ne se matérialisent qu'après cette période. Dans cette simulation, l'intégralité des coûts est supportée par le gouvernement, qui finance les dépenses supplémentaires par une augmentation uniforme et multiplicative des taux d'imposition du revenu des ménages. Ainsi, ce scénario permet de saisir et d'isoler les effets économiques des investissements nécessaires à l'expansion de la capacité d'irrigation, comme indiqué dans le PAG 2021-2026 (2021).
- **Scénario du moyen terme (IrrigMoy) :** Ce scénario montre les effets de l'expansion des terres agricoles irriguées sur l'économie béninoise selon les hypothèses suivantes.
 - Les terres supplémentaires proviennent à 80 % de zones inexploitées (par exemple, les pâturages) et à 20 % de terres cultivées non-irriguées.
 - L'appartenance des terres nouvellement irriguées est répartie uniquement entre les ménages privés et en fonction de leur part de propriété des terres irriguées dans la situation de référence (Tableau 3).
 - Les dépenses pour l'eau supplémentaire requise lors de l'expansion des cultures irriguées sont prises en compte pour les cultures concernées en augmentant la part des dépenses en eau dans la consommation intermédiaire totale au même rythme que l'augmentation des terres irriguées. Cela reflète l'hypothèse selon laquelle les agriculteurs bénéficiant des terres irriguées seront chargés d'entretenir le système d'irrigation une fois qu'il aura été mis en place.

Tableau 3: Répartition de l'appartenance des nouveaux périmètres irrigués

Groupe de ménages	%-part
Ménages ruraux pauvres	29,9
Ménages ruraux non-pauvres	43,2
Ménages urbains pauvres	4,0
Ménages urbains non-pauvres	22,9

Source : Calculs des auteurs basés sur la MCS 2019 pour le Bénin.

- **Scénario du long terme (IrrigLong) :** En guise d'évaluation du potentiel, nous avons également implémenté un scénario du long terme allant au-delà de l'horizon de planification actuel, dans lequel 305 600 ha supplémentaires (soit un total de 81,5 % du potentiel d'irrigation total) sont exploités.

Disponibilité et appartenance des terres

Si l'offre de terres irriguées augmente fortement dans les scénarii du moyen et du long terme, en supposant que 80 % des terres nouvellement irriguées proviennent de réserves foncières inutilisées et que seulement 20 % étaient auparavant des terres non-irriguées cultivées, les deux scénarii n'entraîneraient qu'un déclin relatif très mineur des terres non-irriguées cultivées (Tableau 4).

Tableau 4: Variation en pourcentage de la disponibilité des terres

	Invest	IrrigMoy	IrrigLong
Terre irriguée	0,0	203,1	1241,5
Terre non-irriguée	0,0	-0,2	-1,1

Source : Calculs des auteurs.

En supposant que toutes les terres nouvellement mises en valeur seront détenues par les ménages selon leur part de propriété foncière initiale, cela signifierait que tous les ménages, à moyen terme, posséderaient environ 6 fois plus de terres irriguées que dans la situation de référence et même 14,6 fois plus à long terme (voir Tableau 5).

Tableau 5: Répartition de la propriété des terres irriguées (ha)

	Reference	IrrigMoyd	IrrigLong	
Terre Irriguée	Ménages ruraux pauvres	2 950	17 910	94 390
	Ménages ruraux non-pauvres	4 250	25 840	136 180
	Ménages urbains pauvres	390	2 400	12 630
	Ménages urbains non-pauvres	2 260	13 710	72 250
	Entreprises	14 770	14 770	14 770
	TOTAL	24 620	74 620	330 220
Terre non-irriguée	Ménages ruraux pauvres	943 910	940 920	925 620
	Ménages ruraux non-pauvres	1 361 810	1 357 490	1 335 420
	Ménages urbains pauvres	126 300	125 900	123 860
	Ménages urbains non-pauvres	722 520	720 230	708 520
	Entreprises	2 310 590	2 310 590	2 310 590
	TOTAL	5 465 130	5 455 130	5 404 010

Source : Calculs des auteurs.

3. Résultats

3.1 Prix des facteurs de production

Tout au long de la période de construction (scénario Invest), les prix de la main-d'œuvre qualifiée, en particulier, diminuent de près de 2 %, tandis que le prix du capital non agricole augmente légèrement (Figure 1). Cette augmentation est due à l'expansion du secteur de la construction (voir section 4.2), qui est à forte intensité de capital. La diminution du prix de la main d'œuvre résulte d'une réduction des dépenses de consommation, en particulier des ménages urbains non pauvres, qui souffrent d'une perte de revenu disponible due à l'augmentation des impôts nécessaire pour financer la construction des systèmes d'irrigation (section 4.3).

À moyen terme, tous les prix de la main d'œuvre augmentent légèrement en raison de l'expansion de la production agricole à forte intensité de main-d'œuvre. Avec l'expansion des terres agricoles hautement productives, les rentes foncières diminuent surtout pour les terres irriguées, mais aussi pour les terres non-irriguées, en raison de la forte substituabilité supposée entre ces types de terres.

À long terme, les effets sont similaires au moyen terme mais amplifiés, en raison de l'augmentation beaucoup plus importante des terres irriguées.

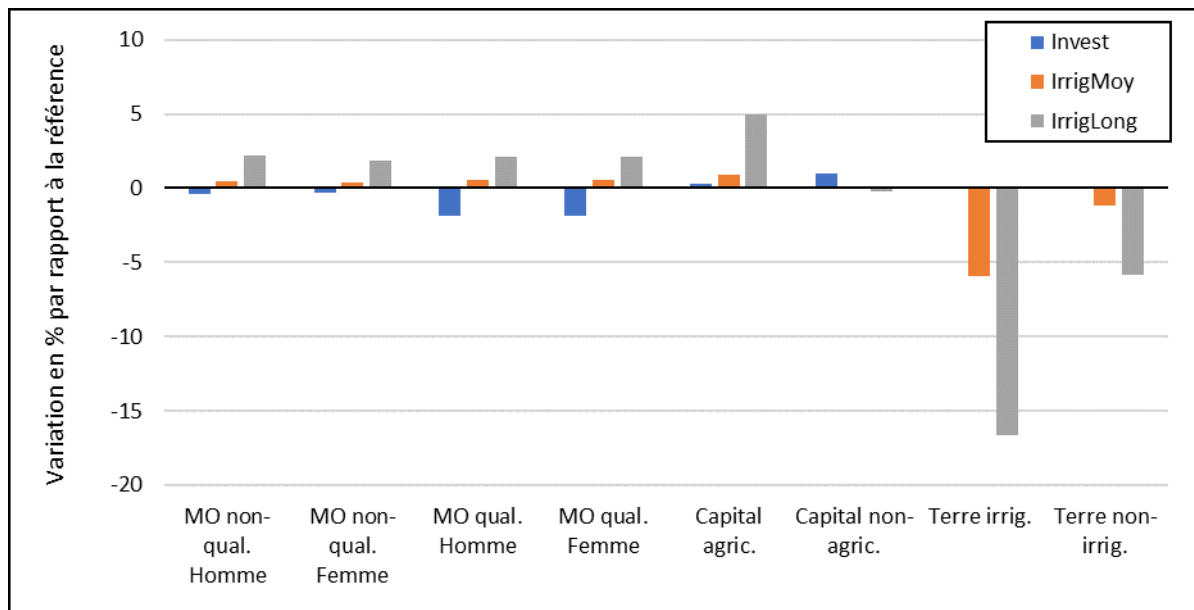


Figure 1: Effets sur les prix des facteurs de production, en % par rapport à la référence

Notes : MO= main d'œuvre, qual.= qualifiée, agric.= agricole, irrig.=irriguée

Source : Calculs des auteurs basés sur les résultats de la simulation.

3.2 Production nationale

Au cours de la période d'investissement, en raison de la demande accrue de construction par le gouvernement, c'est surtout ce secteur qui se développe (Figure 2). Comme la construction consomme 44 % de la production minière et 12 % de la production de l'eau et d'autres produits industriels, ces secteurs se développent également. En raison de la baisse de la demande des ménages non pauvres (voir section 4.4), ce sont surtout les secteurs des services qui diminuent de production.

Avec la mise en place des systèmes d'irrigation (IrrigMoy), les cultures à forte intensité foncière se développe (riz, coton, anacarde). Par conséquent, les cultures à forte proportion d'exportations qui ne sont pas nécessairement cultivées sur des terres irriguées profitent également (par exemple, l'anacarde et le coton), en raison de la baisse du prix des terres non irriguées (voir section 4.1) et de la stabilité des prix à la production, qui ne sont pas trop affectés par la baisse des prix intérieurs en raison de l'expansion de l'offre. L'expansion de la production agricole entraîne également des effets multiplicateurs positifs dans l'industrie de transformation.

Il est intéressant de noter que sous IrrigMoy, la production totale d'eau et autres industries (artisanales et modernes) est en baisse malgré l'augmentation de la demande d'eau de l'agriculture irriguée. Cela s'explique par la faible part de l'eau dans cet agrégat, qui est surtout dominé par des biens d'investissement. Les investissements, quant à eux, diminuent légèrement en raison de la baisse des revenus des entreprises et de la réduction des entrées de capitaux en provenance du reste du monde (voir section 4.4). C'est également la raison du léger déclin du secteur de la construction, qui provoque à son tour une diminution de la production minière.

Les impacts à long terme (IrrigLong) sont similaires en termes de direction aux effets à moyen terme (IrrigMoy), mais avec une magnitude beaucoup plus élevée. Pour des raisons de représentation, ils ne sont pas illustrés dans la Figure 2 (leur taille absorbe celle des deux autres scénarii).

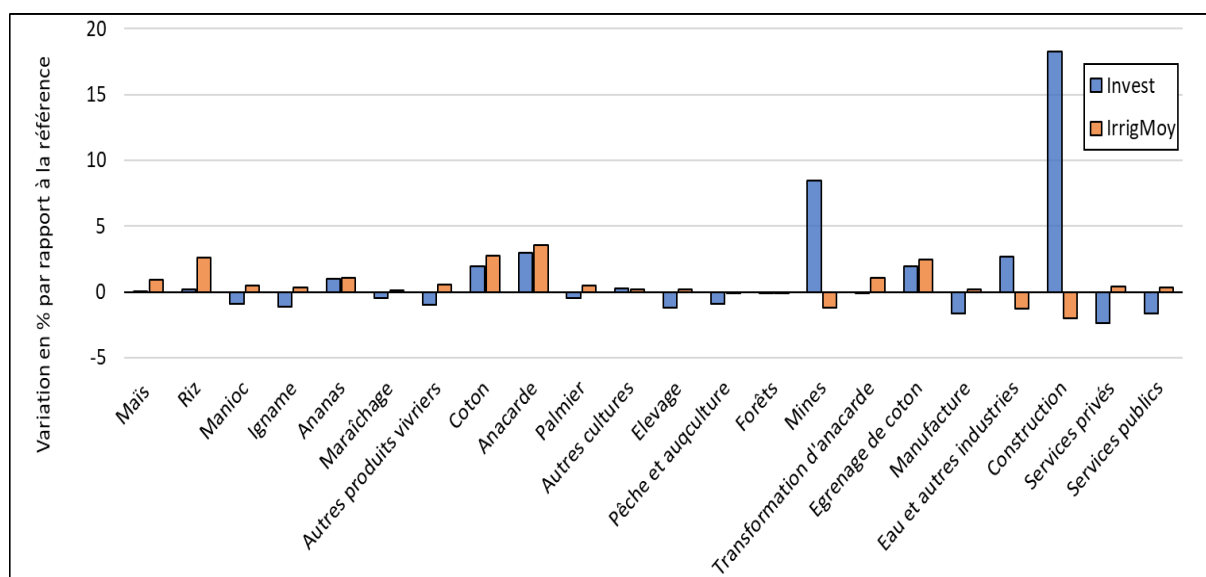


Figure 2: Effets sur les quantités produites, en % par rapport à la référence, secteurs partiellement agrégés

Source : Calculs des auteurs basés sur les résultats de la simulation.

3.3 Bien-être des ménages

Étant donné que les investissements nécessaires à l'irrigation sont financés par une augmentation de l'impôt sur le revenu, prélevé de manière équiproportionnelle sur les ménages non pauvres, pendant la période d'investissement, l'impôt sur le revenu a augmenté pour ces groupes ménages (Tableau 6). Après la période d'investissement, ils pourraient être réduits et ramenés à nouveau proches des taux de référence. Cependant, ces taux ne reviennent pas complètement aux taux de référence, car l'augmentation des prix des services consommés par le gouvernement, due à la croissance globale de l'économie, nécessite un revenu public plus élevé que dans la situation de référence.

Comme le montre la Figure 3, pendant la période de mise en place des nouveaux systèmes d'irrigation, ce sont surtout les ménages urbains non pauvres qui subissent des pertes de bien-être car, d'une part, ils contribuent le plus au financement de l'investissement dans l'irrigation et, d'autre part, ils subissent des pertes de revenus en raison de la réduction des prix de la main-d'œuvre qualifiée. Les ménages pauvres sont principalement affectés par la baisse des prix de la main d'œuvre non qualifiée (voir Figure 1).

Tableau 6: Taux d'imposition du revenu des ménages (%)

	Référence	Invest	IrrigMoy	IrrigLong
Ménages ruraux pauvres	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ménages ruraux non-pauvres	0,4%	0,9%	0,4%	0,4%
Ménages urbains pauvres	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Ménages urbains non-pauvres	2,6%	6,5%	2,7%	2,8%

Source : Calculs des auteurs basés sur les résultats de la simulation.

Avec l'expansion de l'irrigation établie (IrriMoy), tous les ménages en bénéficient. Ainsi, les ménages ruraux pauvres connaissent les gains de bien-être les plus élevés, suivis par les ménages urbains pauvres. Cet effet est encore renforcé par une expansion plus importante de l'irrigation (IrrigLong). Ces effets positifs sont principalement dus à l'augmentation du revenu des ménages, elle-même due à l'augmentation du revenu provenant des terres irriguées supplémentaires (qui, en termes relatifs, contribuent le plus au revenu des ménages pauvres ruraux et urbains) et de la main-d'œuvre non

qualifiée (masculine), qui est plus demandée avec l'expansion de la production agricole. En outre, une baisse des prix des produits agricoles profite principalement aux ménages pauvres dont la part des dépenses alimentaires est élevée.

3.4 Effets macroéconomiques

Au cours de la période d'investissement, la consommation publique augmente en raison des dépenses supplémentaires liées à la construction des systèmes d'irrigation. Comme ces dépenses sont financées par l'augmentation de l'impôt sur le revenu des ménages, la consommation des ménages privés diminue pratiquement dans les mêmes proportions (Figure 4).

Le déficit de la balance commerciale a augmenté au cours de la période d'investissement, principalement en raison de l'augmentation de la demande d'eau et autres produits industriels, dont la moitié environ provient de l'étranger (importations). Ce changement dans la balance commerciale se traduit par des fonds supplémentaires disponibles pour l'investissement, car la balance des capitaux compense la balance commerciale. Globalement, il en résulte une augmentation de la demande domestique.

Après la mise en place des programmes d'irrigation, la demande publique revenant à la situation de référence, la demande des ménages a augmenté, en raison de l'augmentation de leur revenu et de la stabilité relative des prix à la consommation. Les exportations augmentent également, principalement en raison de l'augmentation des exportations de coton. Ce qui conduit à une balance commerciale moins déficitaire (et donc à une diminution des entrées de capitaux en provenance du reste du monde).

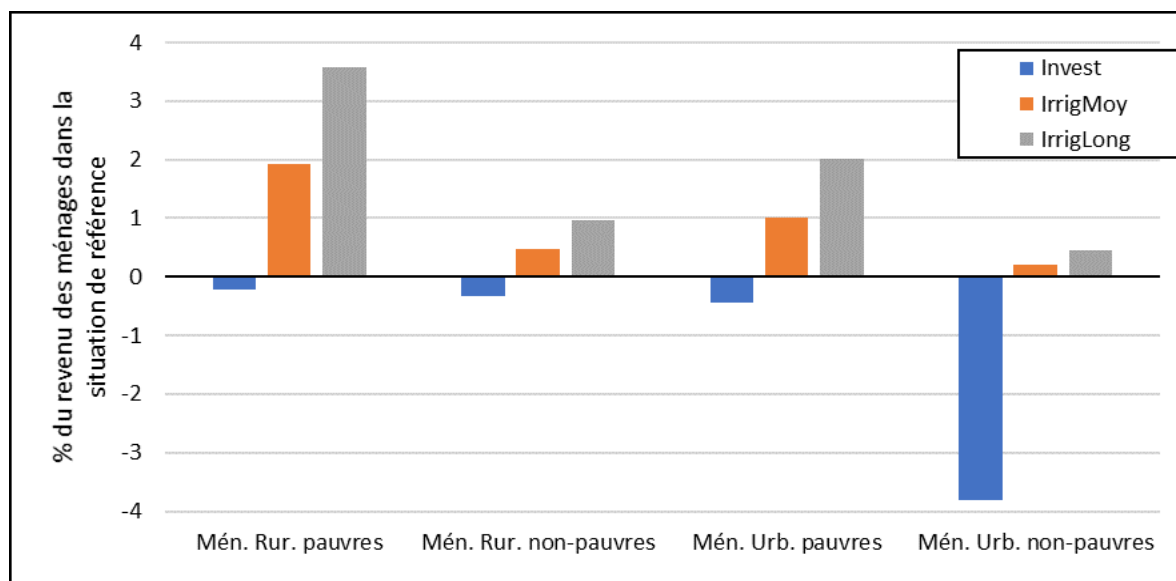


Figure 3: Effets sur le bien-être des ménages, variation équivalente (VE) en % des dépenses des ménages dans la référence ¹

Notes : Mén.= ménages, Rur.= ruraux, Urb.= urbains

Source : Calculs des auteurs basés sur les résultats de la simulation.

Dans l'ensemble, le développement de l'irrigation a un impact positif sur le produit intérieur brut (PIB), augmentant d'environ 0,14% (environ 11 milliards de FCFA) au cours de la période d'investissement et à moyen terme, et encore plus avec une plus grande expansion des terres agricole irriguées à plus long terme.

¹ La variation équivalente (VE) fait référence à un changement de revenu qui aurait un effet équivalent sur l'utilité que tous les changements de prix et de revenu combinés.

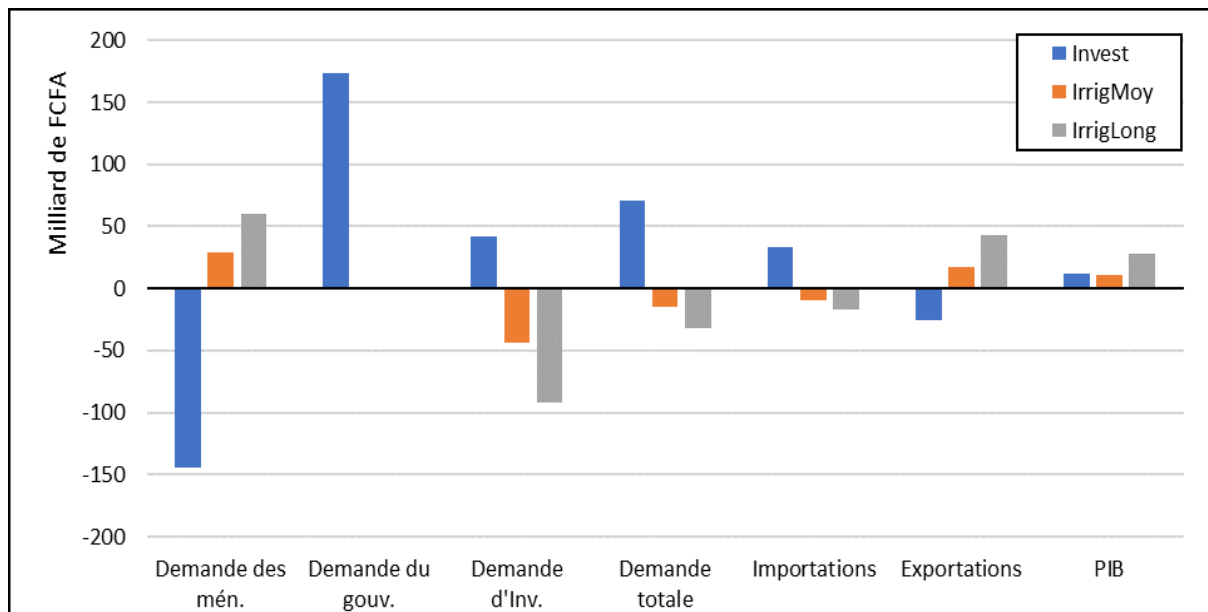


Figure 4: Variation des indicateurs macroéconomiques par rapport à la référence en milliards de FCFA

Notes : mén.= ménages, gouv.= gouvernement, Inv.= investissement

Source : Calculs des auteurs basés sur les résultats de la simulation.

4. Conclusions

Cette analyse montre que l'expansion de l'agriculture irriguée au Bénin a des effets positifs sur l'économie et sur le bien-être des ménages une fois que les systèmes d'irrigation supplémentaires sont mis en place.

Dans cette analyse, le financement des périmètres irrigués est assuré à 100 % par les ménages. Comme on le voit, cela entraîne des pertes de bien-être pour les ménages, en particulier pour ceux qui contribuent le plus au financement (dans cette analyse, avec une augmentation équiproportionnelle des taux d'imposition sur le revenu des ménages, il s'agit des ménages urbains non pauvres).

L'analyse montre que l'expansion de l'agriculture irriguée peut se traduire par une distribution des gains de bien-être favorable aux pauvres. Un facteur crucial pour la distribution des effets de bien-être est cependant l'allocation des droits d'utilisation des terres irriguées supplémentaires entre les institutions. Une analyse de sensibilité montre que si les nouvelles terres irriguées étaient distribuées selon la répartition de la situation de référence (60 % appartenant à des entreprises), les gains de bien-être globaux pour les ménages seraient beaucoup plus faibles et les effets sur le bien-être seraient même négatifs pour les ménages ruraux pauvres, étant donné que 64 % des revenus supplémentaires des entreprises sont investis et que 24 % vont à des investisseurs étrangers, tandis que seulement 6 % vont à des ménages nationaux principalement non pauvres. Ce qui conduit à des effets multiplicateurs beaucoup plus faibles pour les ménages.

Les avantages du développement de nouveaux systèmes d'irrigation ne découlent pas seulement de l'expansion de l'agriculture irriguée, mais aussi de l'agriculture non-irriguée, qui profite indirectement de la disponibilité accrue de terres irriguées hautement productives. En outre, les effets multiplicateurs dans les secteurs en amont et en aval, ainsi que l'augmentation de la demande des ménages en services et autres produits, contribuent aux effets économiques positifs globaux. Une analyse sectorielle ne tiendrait pas compte de ces implications.

En ce qui concerne le genre, les hommes peuvent profiter légèrement plus que les femmes, car ils sont plus nombreux à être employés dans la production végétale, où la demande de main-d'œuvre et donc

les prix du travail augmentent. Toutefois, la répartition des droits d'utilisation des terres nouvellement irriguées entre les sexes sera plus déterminante à cet égard.

Les éventuelles conséquences environnementales négatives de l'augmentation de la surface agricole, par exemple sur les ressources en eau, ne sont pas prises en compte dans cette étude. Rappelons également que dans cette étude, 80 % des nouvelles zones irriguées sont des friches converties, ce qui peut avoir des conséquences négatives en termes de libération de carbone, de perte de biodiversité et de services écosystémiques. En fait, il a été estimé que jusqu'à 248 tonnes de CO₂ sont émises lors de la transformation d'un hectare de savane africaine en terres cultivées (West et al., 2010 ; Searchinger et al., 2015). Cependant, les auteurs ont également constaté que la transformation de zones à végétation clairsemée en terres cultivées irriguées pouvait également entraîner un stockage plus important du carbone (West et al., 2010).

Compte tenu du changement climatique, les avantages de l'expansion de l'irrigation seraient encore plus importants, étant donné que la production pluviale sera affectée négativement et que les rendements des cultures irriguées sont plus stables.

5. Implications politiques

Afin de parvenir à une croissance économique équilibrée et de soutenir en particulier les femmes et les jeunes dans le secteur agricole, comme le souligne le PAG 2021-2026 (2021), le gouvernement pourrait mettre en place des mécanismes permettant à ces groupes de population ainsi qu'aux ménages pauvres d'avoir un plus grand accès aux terres nouvellement irriguées. La collecte d'une partie des fonds nécessaires au financement des systèmes d'irrigation auprès d'organisations/donateurs internationaux et du secteur privé (entreprises), comme le prévoit le PAG 2021-2026 (2021), permettrait d'atténuer certains effets négatifs sur le bien-être des ménages pendant la période de construction. Le scénario d'investissement peut donc être interprété comme une limite supérieure des effets négatifs dus à la nécessité de lever des fonds pour l'expansion de l'irrigation. Afin de construire plus de systèmes d'irrigation comme simulé dans le scénario IrrigMoy, la période d'investissement devrait être prolongée.

La conversion des friches en terres agricoles irriguées peut entraîner une forte diminution du stock de carbone dans le sol. Par conséquent, le gouvernement pourrait envisager des mesures d'accompagnement pour compenser la perte de carbone, par exemple par la mise en place de systèmes agroforestiers.

Références

- Dossouhoui, M. G. C. (2023): Presentation des resultats des etudes d'aps, d'apd et dao pour l'aménagement de 12.000 ha de terres dans les vallees du Niger, du Mono et de l'Oueme. Ministere de l'Agriculture de l'Elevage et de la Peche (MAEP).
- DSA-MAEP (2022a): Indicateurs Macro-économiques 2021 sur le Secteur Agricole au Bénin. Cotonou, Benin: Direction de la Statistique Agricole (DSA) (Office of Agricultural Statistics)/Ministry of Agriculture, Husbandry and Fishing (MAEP).
- DSA-MAEP (2022b): Production par type de terre (irriguée et non irriguée): Database, Direction de la Statistique Agricole (DSA) (Office of Agricultural Statistics)/Ministry of Agriculture, Husbandry and Fishing (MAEP). Cotonou, Benin: MAEP.
- DSA-MAEP (2022c): Temps de travail et emploi agricole: database, Direction de la Statistique Agricole (DSA) (Office of Agricultural Statistics)/Ministry of Agriculture, Husbandry and Fishing (MAEP). Cotonou, Benin: MAEP.
- DRG-MAEP (2016): Programme de developpement de l'irrigation au Benin: enjeux, defis et perspectives pour la maitrise de leau et la securite alimentaire. Direction du Genie Rural (DRG), Ministere de l'Agriculture de l'Elevage et de la Peche (MAEP).
- FAO (2023). FAO Aquastat. Food and Agriculture Organization (FAO).

- INStAD (2022): Croissance économique en 2021: Les bases d'une solide reprise enclenchée au Bénin. Cotonou, Benin: Institut National de la Statistique et de la Démographie (National Institute of Statistics and Demography).
- McDonald, S., Thierfelder, K. (2015): A Static Applied General Equilibrium Model: Technical Documentation: STAGE Version 2, 1–87.
- Kinkpe, A. T., Luckmann, J., Grethe, H. and Siddig, K. (2022): A 2019 Social Accounting Matrix for Benin with Detailed Representation of Agriculture and Food Processing Sectors. Berlin, Germany: Department of Agricultural Economics, Faculty of Life Sciences, Humboldt-Universität zu Berlin.
- PAG 2021-2026 (2021): Programme d'Action du Gouvernement (PAG) 2021-2026, Présidence de la République du Bénin, <https://beninrevele.bj/pag-2021-2026/>.
- Searchinger, T., Estes, L., Thornton, P., Beringer, T., Notenbaert, A., Rubenstein, D., Heimlich, R., Licker, R. and M. Herrero (2015): High carbon and biodiversity costs from converting Africa's wet savannahs to cropland. *Nature Clim Change* 5, 481–486. <https://doi.org/10.1038/nclimate2584>.
- West, P. C., Gibbs, H. K., Monfreda, C., Wagner, J., Barford, C. C., Carpenter, S. R. and J. A. Foley (2010): Trading carbon for food: Global comparison of carbon stocks vs. crop yields on agricultural land. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 107, 19645–19648, <https://doi.org/10.1073/pnas.1011078107>