



Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



Analyse prospective de l'agriculture sénégalaise en 2050: agro-industrie versus agroécologie?

RAPPORT SUR LA PROSPECTIVE «AGROECO2050-SÉNÉGAL»





Analyse prospective de l'agriculture sénégalaise en 2050: agro-industrie versus agroécologie?

RAPPORT SUR LA PROSPECTIVE «AGROECO2050-SÉNÉGAL»

Auteurs: Rémi Prudhomme (Cirad), Victor Dovenin Ahoun (FAO),
Cheickh Sadibou Fall (ISRA-BAME), Marc Piroux (Cirad), Bruno Dorin (Cirad)

Contributeurs: Abdou Badiane (FAO), Oumar Lo (ISRA-BAME), Yacine Ndour (FAO),
Jimena Gomez (FAO), Finda Bayo Diakhaté (ISRA-BAME),
Cheikh Tidiane Diouf (ISRA-BAME), Astou Diao Camara (ISRA-BAME)

Citer comme suit:

Prudhomme Rémi, Ahoun Victor Dovenin, Fall Cheickh Sadibou, Piraux Marc, Dorin Bruno. *Analyse prospective de l'agriculture sénégalaise en 2050: le futur entre agro-industrie et agroécologie: Rapport sur la prospective «AgroEco2050-Sénégal*. Cirad, ISRA-BAME, FAO. Rome, 96 pages. <https://doi.org/>

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. Le fait qu'une société ou qu'un produit manufacturé, breveté ou non, soit mentionné ne signifie pas que la FAO approuve ou recommande ladite société ou ledit produit de préférence à d'autres sociétés ou produits analogues qui ne sont pas cités.

© FAO, 2024



Certains droits réservés. Cette œuvre est mise à la disposition du public selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Partage dans les Mêmes Conditions 3.0 Organisations Intergouvernementales (CC BY NC SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/legalcode.fr>).

Selon les termes de cette licence, cette œuvre peut être copiée, diffusée et adaptée à des fins non commerciales, sous réserve que la source soit mentionnée. Lorsque l'œuvre est utilisée, rien ne doit laisser entendre que la FAO cautionne tels ou tels organisation, produit ou service. L'utilisation du logo de la FAO n'est pas autorisée. Si l'œuvre est adaptée, le produit de cette adaptation doit être diffusé sous la même licence Creative Commons ou sous une licence équivalente. Si l'œuvre est traduite, la traduction doit obligatoirement être accompagnée de la mention de la source ainsi que de la clause de non-responsabilité suivante: «La traduction n'a pas été réalisée par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). La FAO n'est pas responsable du contenu ni de l'exactitude de la traduction. L'édition originale [langue] est celle qui fait foi.»

Tout litige relatif à la présente licence ne pouvant être résolu à l'amiable sera réglé par voie de médiation et d'arbitrage tel que décrit à l'Article 8 de la licence, sauf indication contraire contenue dans le présent document. Les règles de médiation applicables seront celles de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (<http://www.wipo.int/amc/fr/mediation/rules>) et tout arbitrage sera mené conformément au Règlement d'arbitrage de la Commission des Nations Unies pour le droit commercial international (CNUDCI).

Matériel attribué à des tiers. Il incombe aux utilisateurs souhaitant réutiliser des informations ou autres éléments contenus dans cette œuvre qui y sont attribués à un tiers, tels que des tableaux, des figures ou des images, de déterminer si une autorisation est requise pour leur réutilisation et d'obtenir le cas échéant la permission de l'ayant-droit. Toute action qui serait engagée à la suite d'une utilisation non autorisée d'un élément de l'œuvre sur lequel une tierce partie détient des droits ne pourrait l'être qu'à l'encontre de l'utilisateur.

Ventes, droits et licences. Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés sur demande adressée par courriel à: publications-sales@fao.org. Les demandes visant un usage commercial doivent être soumises à: www.fao.org/contact-us/licence-request. Les questions relatives aux droits et aux licences doivent être adressées à: copyright@fao.org.

Cover: © Raphael Belmin

Table des matières

Liste des figures	v
Liste des tableaux	vi
Remerciements	vii
Abréviations et acronymes	viii
1. Résumé exécutif	1
2. Introduction	7
2.1 Contexte général de l'agriculture sénégalaise	7
2.2 Contexte institutionnel	8
2.3 Justification de l'exercice de prospective «AgroEco2050 Sénégal»	9
2.4 Qu'est-ce que la prospective?	9
2.5 Prospectives réalisées au Sénégal et originalité de la démarche	10
3. AgroEco2050-Sénégal: une rétro-prospective pour construire des visions quantifiées de l'agriculture sénégalaise	11
3.1 Présentation générale de la méthode «Agribiom»	11
3.2 Déroulement de la prospective AgroEco2050 Sénégal	13
3.3 Construction des visions	14
3.4 Présentation de l'outil quantitatif Agribiom	15
3.5 Comparaison et validation des données rétrospectives	18
3.6 Quantification des scénarios en termes de population, emploi, usage des sols et PIB	18
4. Analyse des évolutions passées (1961-2019) avec Agribiom	19
4.1 Évolutions passées des usages des sols	19
4.2 Évolution passée de la population et de l'emploi	21
4.3 Évolution passée du PIB agricole, non agricole et total	23
4.4 Évolution passée des productions agricoles en quantité	24
5. Scénario «Agroécologie»	27
5.1 Description qualitative du scénario par les experts	27
5.2 Quantification des usages des sols du scénario AE	29
5.2.1 Justification des hypothèses par les experts	29
5.2.2 Quantifications des hypothèses sur l'usage des sols	30
5.3 Population et emploi	30
5.3.1 Justification des hypothèses par les experts	30
5.3.2 Quantifications des hypothèses	31
5.4 Croissance économique	32
5.4.1 Justification des hypothèses par les experts	32
5.4.2 Quantifications des hypothèses	32
5.5 Production en quantité	33
5.5.1 Justification des hypothèses par les experts	33
5.5.2 Quantifications des hypothèses	33



6. Scénario «Agro-industriel»	35
6.1 Description générale des scénarios par les experts	35
6.2 Usage des sols	37
6.2.1 Justification des hypothèses par les experts	37
6.2.2 Quantifications des hypothèses	37
6.3 Population et emploi	39
6.3.1 Justification des hypothèses par les experts	39
6.3.2 Quantifications des hypothèses	39
6.4 Croissance économique	40
6.4.1 Justification des hypothèses par les experts	40
6.4.2 Quantifications des hypothèses	40
6.5 Quantité de production	41
6.5.1 Justification des hypothèses par les experts	41
6.5.2 Quantifications des hypothèses	41
7. Résumés de la quantification des scénarios «Agroécologie» et «Agro-industriel»	43
7.1 Scénario agroécologie	43
7.2 Scénario agro-industriel	44
8. Application des deux scénarios contrastés - agroécologie et agro-industriel - pour construire le scénario coexistence verte	45
9. Analyse de sensibilité	49
9.1 Hypothèse de la surface constante	49
9.2 Hypothèse sur la restauration des terres	49
9.3 Hypothèse sur le rendement dans le scénario AE	50
9.4 Hypothèse de croissance de la valeur ajoutée agricole par actif agricole	50
10. Conclusion et perspectives	51
a. Des défis importants pour l'agriculture sénégalaise	51
b. Des scénarios contrastés pour relever ces défis	51
c. Limites de cette prospective	52
d. Utilisation des résultats de cette prospective	53
11. Bibliographie	55
12. Annexes	57
Annex 1. Des défis importants pour l'agriculture sénégalaise	57
Annex 2. Liste des participants aux ateliers	58
Annex 3. Planning des ateliers	61
Annex 4. Comparaison des sources de données	69
Annex 5. Détail des changements d'usage des sols	88

Liste des figures

1.	Description de la plateforme de prospective utilisée dans cet exercice de prospective	12
2.	Calendriers (a) de l'ensemble de la prospective AgroEco2050-Sénégal et (b) des ateliers	13
3.	Cadre d'analyse des moyens d'existence	14
4.	Utilisation par AgroEco250-Sénégal de l'outil quantitatif Agribiom	16
5.	Évolution des surfaces des différents usages des sols au Sénégal entre 1961 et 2020	19
6.	Cartes d'usage des sols du Sénégal de 1975, 2000 et 2013	20
7.	Évolution passée de la population sénégalaise, de la population en âge de travailler et du nombre d'emplois agricoles et non agricoles	22
8.	Évolution (à gauche) des PIB sectoriels du Sénégal et (à droite) des PIB sectoriels par habitant et par jour entre 1971 et 2019 en XOF constants de 2015	23
9.	Évolution de la production et des productivités moyennes journalières par hectare et par agriculteur entre 1961 et 2020	24
10.	Évolution de la production et des productivités moyennes journalières par hectare et par agriculteur entre 1961 et 2020	25
11.	Description du scénario «agroécologie» réalisée par les experts à (a) partir de la méthode des moyens d'existence et (b) à partir d'un dessin	29
12.	Emploi dans le scénario agroécologique (en millions d'équivalent temps plein)	32
13.	Description du scénario «agro-industriel» réalisé par les experts à partir (a) de la méthode des moyens d'existence et (b) du dessin	36
14.	Changement d'usage des sols entre 2020 et 2050 dans le scénario AE (a) et AI (b)	38
15.	Répartition de la population en âge de travailler entre les emplois agricoles, les emplois non agricoles et les équivalents temps plein sans emploi dans le scénario agro-industriel (prolongement du scénario moyen «Sénégal 2035»)	40
16.	Dessin produit par les participants pour décrire un paysage agricole au Sénégal en 2050 dans le scénario «coexistence verte»	47
17.	Évolution de la population totale selon les différentes sources	70
18.	Évolutions des populations urbaine (a) et rurale (b) selon les différentes sources	71
19.	Emplois totaux, dans le secteur agricole et non agricole d'Agribiom, ILOSTAT et T21	72
20.	Carte d'occupation des sols	73
21.	Carte d'occupation des sols en 2015	74
22.	Dégradation des terres en 2020 à partir des données MODIS	76
23.	Évolution passée des usages des sols (km ²)	77
24.	Évolution des surfaces cultivées (km ²)	77
25.	Évolutions des rendements par culture (en tonnes/ha)	78
26.	Évolution passée des parts de surfaces cultivées	79
27.	Évolution des PIB réels en XOF réévalués aux prix de 2015	81
28.	Évolution des PIB réels en XOF réévalués aux prix de 2015	82
29.	Évolutions des VA réelles en XOF réévalués aux prix de 2015	83
30.	Évolution des PIB réels en USD selon les sources	84
31.	Évolutions des VA totales, agricoles et non agricoles en USD selon les différentes sources	85
32.	Évolution passée de la VA par actif	87

Liste des tableaux

1.	Sources de données utilisées dans Agribiom	18
2.	Population totale et population des 20-64 ans en 2050 au Sénégal selon différentes hypothèses	31
3.	Perspectives de valorisation des résultats de la prospective AgroEco2050 Sénégal	53
4.	Liste des membres du comité de pilotage	57
5.	Liste des participants au premier atelier	58
6.	Liste des participants au deuxième atelier	59
7.	Liste des participants au troisième atelier	60
8.	1 ^{ère} journée (18 octobre 2022)	61
9.	2 ^e journée (19 octobre 2022)	62
10.	3 ^e journée (20 octobre 2022)	63
11.	4 ^e journée (21 octobre 2022)	63
12.	1 ^{ère} journée (22 novembre 2022)	64
13.	2 ^e journée (23 novembre 2022)	65
14.	3 ^e journée (24 novembre 2022)	66
15.	4 ^e journée (25 novembre 2022)	67
16.	1 ^{ère} journée (19 juin 2023)	67
17.	2 ^e journée (20 juin 2023)	68
18.	3 ^e journée (21 juin 2023)	68
19.	4 ^e journée (22 juin 2023)	68
20.	Codification des sources de données de population et disponibilité sur la période 1960-2020	69
21.	Statistiques sur l'évolution de l'occupation des sols (et projection en 2020) et différences entre les sources de données en pourcentage des terres et en km ²	75
22.	Codification des sources de données sur le PIB	80
23.	Résumé des métadonnées sur le PIB et les VA selon les sources	80
24.	Résumé des estimations des surfaces cultivées, emblavées, urbanisées, dégradées, irriguées et naturelles potentiellement irrigables	88

Remerciements

Ce rapport d'étude est le fruit du travail dévoué de nombreux contributeurs.

L'engagement et le soutien actif du Ministère de l'agriculture, de l'équipement rural et de la souveraineté alimentaire (MAERSA) à travers M. Boubacar Dramé, conseiller technique, MAERSA, tout au long du processus ont été inestimables. Ses conseils et sa contribution en tant que président du comité de pilotage (COFIL) ont aidé à encadrer le processus, et nous lui en sommes reconnaissants.

L'implication dynamique et l'engagement sans faille de la Dynamique pour une transition agroécologique au Sénégal (DyTAES) au sein du COFIL et à chaque étape du processus, sous la houlette de MM. Louis Etienne et Jean Michel Sene, ont joué un rôle central dans l'harmonisation de nos efforts avec la transition agro-écologique qui prévaut dans le pays.

AgroEco2050-Sénégal a été possible grâce à l'Agence allemande de coopération internationale (GIZ), au nom du Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ), qui a agi en tant que bailleur de fonds. L'investissement et la confiance de la GIZ ont été déterminants, car ils ont fourni les ressources nécessaires et le soutien stratégique essentiel.

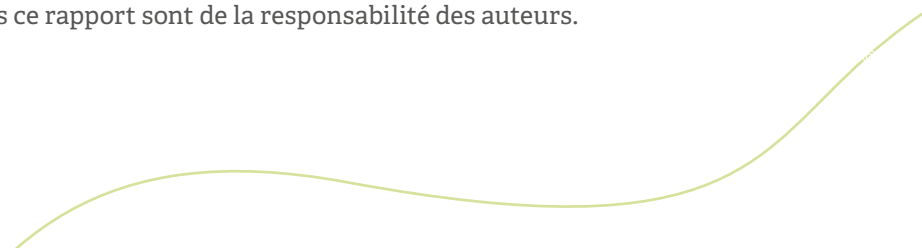
Les auteurs remercient sincèrement les membres du groupe d'experts pour leurs contributions et leur engagement dans le processus de prospective « AgroEco2050-Sénégal ». Leurs précieuses contributions et leur participation active tout au long du processus constituent le cœur de l'étude. Les experts ont étoffé les scénarios, orienté l'étude et rediscuté sans relâche les hypothèses au cours des ateliers.

Les contributions de la FAO Sénégal, notamment Makhfousse Sarr pour ses conseils stratégiques et son soutien institutionnel indéfectible, ainsi que Ndeye Yacine Ndour pour ses compétences, ont été indispensables à l'aboutissement de ce projet. Leur dévouement et leur engagement ont considérablement augmenté la qualité du processus. Les auteurs expriment leur gratitude à Abdou Badiane pour son expertise technique et son soutien inestimable dans l'exécution quotidienne de cette initiative collective.

La création d'AgroEco2050-Sénégal a commencé au début de l'année 2022, grâce à l'aide de l'assistant de recherche M. Dovenin Victor Ahoun. Employé par la FAO, Ahoun a collaboré sous la direction scientifique du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) et du Bureau d'analyse macroéconomiques de l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA-BAME). Son engagement et ses contributions substantielles au projet sont profondément appréciés et chaleureusement remerciés. Nous souhaitons également remercier chaleureusement Anne-Sophie Poisot et Stefano Mondovi, au siège de la FAO, pour leur soutien institutionnel décisif et leur engagement en faveur de la collaboration, du partenariat et des synergies avec d'autres initiatives et programmes visant à faire progresser les systèmes alimentaires durables.

Les auteurs remercient chaleureusement M. Oumar Lo, chargé de communication à l'ISRA-BAME et Mme Minielle, consultante en communication pour leur dévouement exceptionnel et leurs contributions à toutes les facettes de nos efforts de communication. Leur soutien dans la collecte, la production et la diffusion des résultats de la communication a été déterminant pour façonner le récit et la portée de notre projet. Leur soutien à la diffusion des connaissances a considérablement renforcé l'impact de cette initiative. Nous leur en sommes immensément reconnaissants.

Les éventuelles erreurs ou incohérences dans ce rapport sont de la responsabilité des auteurs.



Abbreviations and acronyms

ALM	Agribiom Lewisan Model (module Agribiom d'analyse des chemins de transformation structurelle)
ANACIM	Agence nationale de l'aviation civile et de la météorologie
ANCAR	Agence nationale de conseil agricole et rural
ANIDA	Agence nationale d'insertion et de développement agricole
ANSD	Agence nationale de la statistique et de la démographie
BAD	Banque africaine de développement
BCEAO	Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest
Cirad	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNCR	Conseil national de concertation et de coopération des ruraux
CSE	Centre de suivi écologique
CSS	Compagnie sucrière du Sénégal
DA	Direction de l'agriculture
DAPSA	Direction de l'analyse, de la prévision et des statistiques agricoles
DEEC	Direction de l'environnement et des établissements classés
DGPPE	Direction générale de la planification et des politiques économiques
DyTAES	Dynamique pour une transition agroécologique au Sénégal
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FONGS	Fédération des ONG du Sénégal
IFPRI-Sénégal	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
ILOSTAT	Base de données statistiques de l'Organisation internationale du travail
INP	Institut national de pédologie
ISRA	Institut sénégalais de recherches agricoles
MAERSA	Ministère de l'agriculture, de l'équipement rural et de la souveraineté alimentaire
OGM	Organismes génétiquement modifiés
ONG	Institut sénégalais de recherches agricoles
PAP2A	Plan d'actions prioritaires ajusté et accéléré
PASAD	Programme agricole pour la souveraineté alimentaire durable
PIB	Produit intérieur brut
PRACAS	Programme d'accélération de la cadence de l'agriculture sénégalaise
PSE	Plan Sénégal Émergent
SAED	Société nationale d'aménagement et d'exploitation des terres du delta du fleuve Sénégal
UCAD	Université Cheikh Anta Diop
VA	Valeur ajoutée
WDI	Indicateurs du développement dans le monde

1. Résumé exécutif

L'agriculture sénégalaise connaît actuellement des changements importants de son agriculture et de ses systèmes agroalimentaires en général. Dans un pays en rapide croissance démographique, la demande alimentaire s'accroît, mettant en cause la sécurité alimentaire. Malgré des taux de croissance agricole significatifs, le secteur reste vulnérable aux aléas climatiques, menaçant les rendements et la stabilité économique des agriculteurs. Les rendements agricoles se situent en deçà de la moyenne mondiale et la hausse des prix des intrants complique la réalisation de la sécurité alimentaire. La pandémie de covid-19 et les crises alimentaires mondiales ont amplifié ces défis, perturbant les chaînes d'approvisionnement et accentuant les vulnérabilités existantes. Pour façonner un paysage agricole sénégalais durable et prospère, il est impératif d'identifier une stratégie intégrée, qui équilibre les besoins économiques, sociaux et environnementaux et les défis associés.

Pour faire face à ces changements, le Gouvernement sénégalais a déployé un calendrier politique actif, ouvrant des opportunités pour améliorer les politiques publiques agricoles (Plan Sénégal Émergent (PSE), Programme d'accélération de la cadence de l'agriculture sénégalaise (PRACAS), Plan d'action prioritaire (PAP2A), Programme agricole pour la souveraineté alimentaire durable [PASAD]). La société civile s'implique également, notamment avec la création de la Dynamique pour une transition agroécologique au Sénégal (DyTAES), œuvrant pour la transition agroécologique à travers le plaidoyer, la sensibilisation et l'accompagnement des territoires en transition.

L'exercice de prospective «AgroEco2050-Sénégal» fait partie intégrante de cet ensemble de programmes et d'initiatives en plein essor, visant à éclairer les visions à long terme pour l'agriculture sénégalaise. AgroEco2050-Sénégal est basée sur une méthode participative et quantitative qui vise à définir des

visions et à construire des repères afin de situer et de discuter de deux scénarios contrastés dans l'univers des futurs possibles pour l'agriculture et l'alimentation sénégalaises. La prospective est à distinguer de la planification et de la prévision. Alors que la planification organise les ressources pour un développement considéré comme «optimal», et que la prévision se concentre sur des évolutions proches et linéaires, la prospective explore des futurs possibles à long terme en se détachant du présent, considérant le futur comme un espace de liberté pour remplir des aspirations individuelles et collectives. L'objectif d'AgroEco2050-Sénégal est donc de révéler les enjeux et les défis posés par chacune des visions contrastées de l'agriculture sénégalaise à l'horizon 2050 plutôt que de proposer des solutions techniques permettant de réaliser ces visions. L'originalité d'AgroEco2050-Sénégal est de combiner des approches qualitatives, quantitatives et participatives, et de couvrir les grandes dimensions qui structurent les systèmes agroalimentaires (usage des terres, population, emploi, productivités, valeurs ajoutées, inégalités) afin de mieux comprendre la logique et les impacts des deux scénarios et la pertinence des visions élaborées. Les visions contrastées agroécologique (AE) et agro-industrielle (AI) construites dans AgroEco2050-Sénégal peuvent alors servir à construire des scénarios intermédiaires désirés par certains acteurs, comme cela a été fait lors de l'exercice de prospective, aboutissant à la vision de la «Coexistence verte». Cette construction de scénario intermédiaire étant un exercice assez différent, il doit être réalisé par les acteurs sénégalais qui peuvent alors mixer les deux scénarios construits dans ce projet selon leur propre vision de l'agriculture sénégalaise.

AgroEco2050-Sénégal a trois objectifs principaux: (1) fournir des visions qualitatives holistiques permettant de décrire des futurs contrastés de l'agriculture sénégalaise, dominées dans l'une par la logique d'intensification industrielle et dans l'autre par la logique d'intensification écologique;



(2) quantifier ces visions en précisant leurs implications en termes de population, d'emploi, d'usage des sols, de productivités, de produit intérieur brut (PIB) et de production alimentaire; (3) contribuer aux débats nationaux et internationaux sur l'avenir de l'alimentation et de l'agriculture (en particulier agroécologique) sénégalaise, en construisant une plateforme d'experts désireux d'approfondir et de discuter de ces visions. La quantification des scénarios s'est faite selon des hypothèses choisies par les membres du groupe d'experts et informées par des évolutions historiques. AgroEco2050-Sénégal est une composante clé du projet mondial «Prospective sur les défis et les opportunités pour les systèmes alimentaires durables et la transition agroécologique», lancé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) en 2022, en étroite collaboration avec le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) en tant que partenaire scientifique et avec le soutien financier de l'Agence allemande de coopération internationale (GIZ) au nom du Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ). Le projet visait à renforcer le rôle des processus de prospective pour soutenir les transformations des systèmes alimentaires par le biais de l'agroécologie.

Avec une population qui devrait doubler d'ici quelques années (près de 32 millions de personnes en 2050 contre 16 millions en 2020), les résultats montrent que, dans le scénario AE (agroécologique), le Sénégal suivra entre 2020 et 2050 un chemin dit de «développement des agriculteurs», à savoir que le nombre d'actifs employés dans l'agriculture continuerait d'augmenter tandis que leur écart de revenu avec les actifs non agricoles se comblerait. Cette plus grande égalité de revenu entre les agriculteurs et les non agriculteurs serait permise par une forte croissance de la productivité du travail en agriculture (+1,68 pour cent par an entre 2020 et 2050) que dans les autres secteurs (+0,86 pour cent par an). Cette productivité (moyenne) du travail agricole est le rapport entre: (i) d'une part, la valeur ajoutée brute du secteur (ou «PIB agricole») en forte croissance (+4,76 pour cent par an contre +3,20 pour

cent par an entre 1980 et 2020) du fait de l'augmentation des surfaces cultivées sur près d'un million d'hectares (régénération de sols non forestiers grâce à l'agroécologie économe en eau comme en intrants, à une importante diversification des cultures et des synergies biologiques entre diverses espèces végétales et animales), d'une poursuite modérée de l'augmentation des rendements en calories alimentaires (+1,08 pour cent par hectare et par an contre +3,72 pour cent entre 1980 et 2050), de coûts moindres voire nuls en intrants industriels (engrais, pesticides, crédit, machinisme), et de produits diversifiés, sains et nutritifs mieux valorisés sur les marchés; (ii) d'autre part, le nombre d'actifs agricoles, qui devrait augmenter de 1,5 million entre 2020 et 2050 (pour atteindre 2,5 millions au total, soit 19 pour cent de la population active en 2050), ce qui contribuerait à réduire le taux de chômage du pays. Au total, dans ce scénario, malgré une surface cultivée moyenne par agriculteur qui chuterait de 3,8 ha (2020) à 1,98 ha (2050), leur revenu augmenterait plus vite que celui des actifs non agricoles, et leur nombre ainsi que leur production permettraient un taux de croissance économique du Sénégal de +4,6 pour cent par an (contre 3,20 pour cent entre 1980 et 2020).

Dans le scénario AI (agro-industriel), le Sénégal suivrait également un parcours qualifié de «développement des agriculteurs» entre 2020 et 2050, à la limite du parcours «une agriculture sans agriculteur», mais selon des modalités très différentes du scénario AE. L'augmentation de revenu des agriculteurs (et la diminution de l'écart de revenu moyen avec les non agriculteurs) se ferait non plus par une forte croissance de la production et des valeurs ajoutées agricoles, mais par une diminution relative des actifs agricoles, dont la part dans la population active passerait de 23 pour cent en 2020 à 9 pour cent en 2050 (soit près d'un million d'agriculteurs en 2050 comme en 2020), ce qui ne contribuerait guère à diminuer le taux de non-emploi des 20-64 ans (environ un tiers de cette population en 2020 comme en 2050, contre 23 pour cent dans le scénario AE en 2050). Dans ce scénario industriel, les productions, les intrants et les rendements dépendent fortement de l'irrigation et la contrainte

en eau empêcherait l'augmentation des surfaces cultivées qui resteraient stables à moins de 4 millions d'hectares entre 2020 et 2050, ce qui maintiendrait aussi la surface cultivée par agriculteur à 3,8 ha. Cette surface serait légèrement plus mécanisée qu'aujourd'hui, plus intensive aussi en intrants industriels destinés à maximiser le rendement de quelques monocultures (riz, arachide, canne à sucre) dont une partie pourrait être exportée, notamment pour fournir les marchés internationaux en aliments pour animaux ou en biocarburants. Ainsi, dans ce scénario AI, les coûts de production agricoles seraient plus élevés et la valorisation des quelques productions de masse spécialisées et standardisées serait moindre. La croissance des rendements en calories alimentaires serait plus élevée que dans le scénario AE (+1,71 pour cent par hectare et par an contre +1,1 pour cent) ce qui, avec la stabilisation des surfaces cultivées, conduirait à un PIB agricole de plus de deux fois inférieur en 2050 que dans le scénario AE. Comme les revenus engendrés seraient néanmoins partagés entre moins d'actifs agricoles, la productivité moyenne par agriculteur augmenterait malgré tout de 5 892 francs CFA (XOF) par jour en 2020 à 11 266 XOF en 2050 (+2,18 pour cent par an contre +1,68 pour cent dans le scénario AE), ce qui permettrait de combler l'écart historique de revenu avec les actifs non agricoles. Dans ce scénario, néanmoins, de fortes inégalités perdureraient puisque plus de 30 pour cent des 20-64 ans resteraient sans emploi (23 pour cent dans le scénario AE), ce qui ralentirait d'autant la croissance économique (+4,23 pour cent par an contre +4,6 pour cent dans le scénario AE). Ce scénario AI serait par ailleurs beaucoup plus exposé aux risques de prix (des intrants en particulier) et beaucoup moins résilient aux changements climatiques (du fait de la spécialisation sur quelques productions), tout en fournissant une alimentation moins diversifiée et saine (résidus de pesticides ou autres) et moins de services environnementaux (économie et filtrage de l'eau, stockage de carbone dans les sols, pollinisation).

Dans les deux scénarios, après un doublement de la population entre 2020 et 2050, la production par habitant en calories végétales alimentaires (estimée à 4 351 kcal par jour et par habitant en 2020)

diminuerait. Selon les hypothèses émises par les experts d'AgroEco2050 sur les surfaces cultivées comme sur les rendements, cette production par habitant serait légèrement plus élevée dans le scénario AE (3 762 kcal) que dans le scénario AI (3 658 kcal). Le caractère satisfaisant ou non de ces productions domestiques en calories végétales par habitant ne peut être établi car il dépend de nombreuses variables pour lesquelles AgroEco2050-Sénégal n'a pu formuler d'hypothèses pour les scénarios envisagés pour 2050, à savoir: niveau des pertes et gaspillages, part des produits animaux et mode d'alimentation des cheptels, part des productions exportées/importées ou bien destinées à des usages non-alimentaires (biocarburants ou autres), etc. On peut néanmoins présumer que la sécurité alimentaire sera plus élevée dans le scénario AE que dans le scénario AI, avec des productions caloriques végétales non seulement plus élevées mais aussi beaucoup plus diversifiées, équilibrées, saines et accessibles localement et en tout temps que dans un scénario d'alimentation industrielle intensif en énergie fossile (et autres ressources rares) pour la production d'intrants, la transformation et le commerce international de biomasses végétales et animales.

La construction de ces scénarios a permis de mettre en évidence quatre défis principaux pour l'agriculture sénégalaise, défis auxquels les scénarios AI et AE répondent très différemment: (i) intensifier la production pour satisfaire les besoins alimentaires sénégalais, (ii) imaginer et mettre en œuvre une intensification agroécologique plus durable que l'agriculture industrielle et au rendement annuel plus élevé que l'agriculture biologique, notamment dans les zones arides et semi-arides, (iii) fournir de l'emploi et des revenus à une population en âge de travailler qui devrait plus que doubler en 30 ans (augmentation de 7 à 17 millions des 20-64 ans entre 2020 et 2050), et (iv) faire face à des migrations de populations qui, à l'intérieur même du Sénégal, devraient être importantes d'ici 2050.

Le premier défi de l'intensification agricole vient de la nécessité d'augmenter fortement la production alimentaire pour assurer un niveau de souveraineté

satisfaisant dans un contexte de doublement de la population à l'horizon 2050. Pour cette raison, conserver les rendements de 2020 n'est pas envisageable car, pour maintenir la production actuelle de 4 351 kcal par habitant et par jour, il faudrait 7,9 millions d'hectares supplémentaires de surfaces agricoles, soit 30 pour cent des superficies des pâturages et des espaces naturels. Augmenter la productivité des terres est donc nécessaire, comme le précise l'orientation stratégique 1 de la future stratégie nationale de souveraineté alimentaire (OS1). Reste à savoir de quelle manière, et nos deux scénarios présentent pour cela deux modes tout autant possibles que contrastés: l'un, conventionnel, basé sur la spécialisation et l'artificialisation des terres, et l'autre de rupture, où la diversification et l'optimisation des synergies biologiques entre de multiples espèces végétales et animales deviendrait le grand moteur de productivité.

Le deuxième défi concerne précisément l'imagination et la mise en œuvre concrète au Sénégal d'une intensification agroécologique conduisant à de hauts rendements annuels aux moindres coûts financiers et environnementaux (irrigation, engrais chimiques, fumures organiques, pesticides, etc.). Cette prospective participative a en effet permis de déceler un manque de connaissances et de confiance pour réaliser les augmentations de rendement du scénario AE, notamment pour les zones arides ou semi-arides qui seraient mises en culture. Il existe pourtant, ailleurs qu'au Sénégal, dans des contextes économiques et pédoclimatiques similaires, des expériences d'agroécologie à hauts rendements (et à faibles intrants, y compris l'eau et les engrais), notamment avec «l'agriculture naturelle» en Andhra Pradesh au sud de l'Inde. Le développement de collaborations Sud-Sud serait ici très prometteur.

Le troisième défi est la fourniture d'emplois attractifs et rémunérateurs, notamment aux jeunes dont le nombre va continuer à augmenter considérablement. La principale différence entre les deux scénarios est l'emploi agricole: dans la vision 100 pour cent agroécologique, les actifs agricoles seraient au nombre de 2,5 millions en 2050 contre

seulement 1,2 million dans la vision 100 pour cent agro-industrielle, ce qui réduirait par ailleurs significativement le chômage des 20-64 ans et les coûts associés (politique sociales, violences, etc.). Les agriculteurs du scénario AE gagneraient alors en moyenne un peu moins que ceux du scénario AI (9 720 XOF/jour contre 11 270), mais leur écart de revenu moyen avec celui des actifs non agricoles serait comblé, ce qui augmenterait l'attractivité et le prestige des métiers liés à l'agroécologie, fournissant à la société sénégalaise non seulement une alimentation beaucoup plus saine et diversifiée que dans le scénario AI, mais aussi de très nombreux services environnementaux (économie et filtrage de l'eau, stockage de carbone dans les sols, biodiversité et résilience aux chocs économiques, climatiques, pandémiques). Une telle vision du métier reste néanmoins à construire et affirmer, loin du modèle actuel dominant de l'agriculture moderne avec de grandes fermes spécialisées et robotisées.

Enfin, le dernier défi mis en évidence dans AgroEco2050-Sénégal concerne les flux de populations à l'intérieur du Sénégal qui accompagnent ces deux transitions agricoles et alimentaires contrastées. Dans le scénario AI, le faible niveau d'emplois agricoles s'accompagnerait d'un fort exode rural conduisant à une augmentation de la population urbaine qui pourrait atteindre 22 millions de personnes en 2050 (contre 8,3 millions d'urbains en 2019) et l'abandon définitif d'un million d'hectares de terres actuellement cultivées ou en jachère. Cela nécessiterait de gros investissements pour fournir des logements et des services d'éducation et de santé à cette population. D'autre part, les ressources nécessaires à l'implantation à large échelle de l'agro-industrie dans le scénario AI paraissent considérables et pourraient être un important frein au déploiement d'une telle option, outre les coûts en termes de chômage. Dans le scénario AE, à l'inverse, le maintien des agriculteurs au nord du bassin arachidier nécessiterait également la construction de nouvelles infrastructures pour rendre cette région résiliente au changement climatique (grâce, notamment, à l'amélioration de la fertilité des sols et la restauration des terres dégradées) et attractive

afin de stopper l'exode rural qu'elle connaît actuellement. Si les conditions ne sont pas favorables au maintien des populations rurales, il faut s'attendre à des migrations massives des populations rurales

du nord (région de Louga) vers le sud-est du bassin arachidier (région de Tambacounda) où se trouve actuellement le front pionnier.

Chiffres clés des scénarios AgroEco2050-Sénégal

	2020	Scénario 2050 agroécologie (AE)	Scénario 2050 agro-industrie (AI)
Population (millions de personnes)	16,44 (+2,7% p.a.)*	32,56 (+2,3% p.a.)**	32,56 (+2,3% p.a.)*
Force de travail (20-64 ans)	7,25 (+2,9% p.a.)	16,92 (+2,9% p.a.)	16,92 (+2,9% p.a.)
Chômage* (20-64 ans)	2,64 (36%)	3,83 (23%)	5,31 (31%)
Emploi (population active)	4,62 (64%)	13,10 (77%)	11,61 (69%)
- Agriculteurs	1,04 (23%)	2,53 (19%)	1,04 (9%)
- Non-agriculteurs**	3,57 (77%)	10,57 (81%)	10,57 (91%)
Surfaces cultivées (million ha)	3,97 (+0,6% p.a.)	5,01 (+0,78% p.a.)	3,97 (+0% p.a.)
Hectare par agriculteur	3,81 (-0,04%)	1,98 (-2,15% p.a.)	3,81 (+0% p.a.)
Valeur ajoutée brute (1012 INR)***	12,05 (+3,4% p.a.)	46,47 (+4,6% p.a.)	41,80 (+4,23% p.a.)
- Secteur agricole	2,24 (+3,2% p.a.)	8,97 (+4,73% p.a.)	4,29 (+2,18% p.a.)
- Secteur non-agricole	9,81 (+3,4% p.a.)	37,50 (+4,57% p.a.)	37,5 (+4,57% p.a.)
Productivité (INR/day)***	7 152 (+0,5% p.a.)	9 723 (+1,03% p.a.)	9 863 (+1,1% p.a.)
- Terre cultivée (par ha)	1 547 (+2,6% p.a.)	4 905 (+4% p.a.)	2 958 (+2,2% p.a.)
- Agriculteur (par actif)	5 893 (+2,6% p.a.)	9 719 (+1,68% p.a.)	11 266 (+2,2% p.a.)
- Non-agriculteur (par actif)	7 519 (-0,9% p.a.)	9 724 (+0,86% p.a.)	9 724 (+0,86% p.a.)
Production végétale (Gkcal/day)	72 (+4,3% p.a.)	125 (+1,89% p.a.)	119 (+1,71% p.a.)
- Par hectare (kcal/ha/jour)	18 014 (+3,7% p.a.)	25 000 (+1,1% p.a.)	30 000 (+1,71% p.a.)
- Par agriculteur (kcal/actif/jour)	68 600 (+3,7% p.a.)	49 534 (-1,08% p.a.)	114 245 (+1,71% p.a.)
- Par habitant (kcal/cap/jour)	4 351 (+1,6% p.a.)	3 846 (-0,41% p.a.)	3 658 (-0,58% p.a.)
Transformation structurelle (Dorin et al., 2013)	Développement des agriculteurs	Développement des agriculteurs	Développement des agriculteurs
Écart agri - non agri (XOF/jour)***	1 627 (28%)	5 (0%)	-1 542 (-14%)

* Différence entre la force de travail et les travailleurs dans le secteur agricole et non agricole** Growth rate per annum (p.a.) from 2019 (31 years)

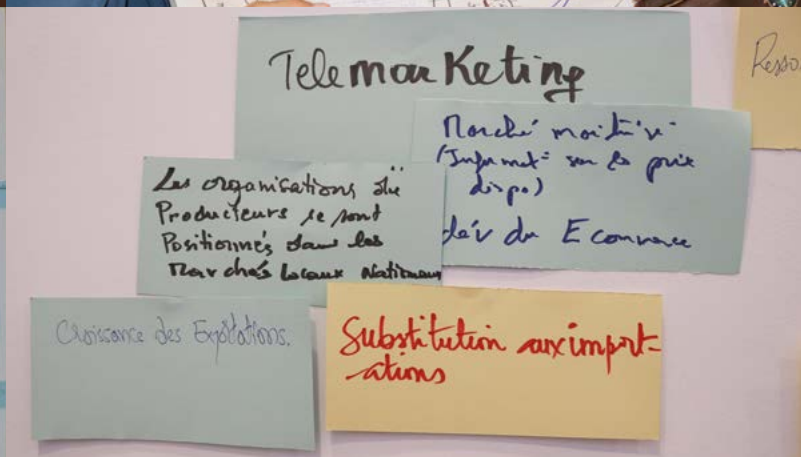
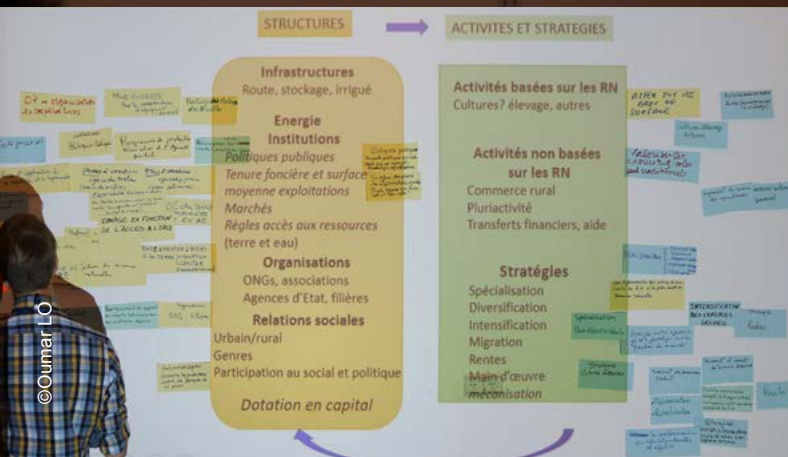
+* Estimé par des scénarios extérieurs à notre exercice

* Taux de croissance par an (p.a.) depuis 1980 (40 ans)

** Taux de croissance par an (p.a.) depuis 2020 (30 ans)

*** XOF constant/réel de 2015

Source: élaboré par les auteurs. Sauf mention contraire, toutes les figures et tous les tableaux ont été élaborés par les auteurs.



2. Introduction

2.1 CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'AGRICULTURE SÉNÉGALAISE

L'agriculture est un secteur clé de l'économie sénégalaise pour le développement économique et social. En 2020, le secteur agricole représentait 19 pour cent du PIB (UNSTAT, 2022) et 23 pour cent des emplois (OIT, 2023), même si son influence dans l'économie décroît. L'agriculture occupe près d'un ménage sur deux selon les résultats du dernier recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage effectué en 2013 (ANSD, 2014). Près de 74 pour cent de ces ménages agricoles vivent majoritairement en milieu rural, qui concentre une population majoritairement pauvre. Selon l'Agence nationale de la statistique et de la démographie (ANSD), l'incidence de la pauvreté dans cette zone est en effet estimée à 57,3 pour cent, soit plus que la moyenne nationale estimée à 46,7 pour cent. Par conséquent, le développement économique du milieu rural constitue un enjeu majeur pour l'État dans sa stratégie de lutte contre la pauvreté en la plaçant au cœur de ses politiques économiques depuis l'indépendance du pays en 1960.

L'agriculture sénégalaise connaît actuellement de fortes pressions qui viennent menacer la sécurité alimentaire et nutritionnelle des populations, la préservation des écosystèmes et un développement durable du secteur primaire. Tout d'abord, la forte croissance de la population (+10,7 millions de personnes entre 1980 et 2020, soit près de 2,7 pour cent par an) conduit à une forte augmentation de la demande alimentaire, à l'arrivée massive de jeunes sur le marché du travail et à une pression accrue sur les ressources naturelles du pays comme sur l'usage des terres, le tout conduisant à un important exode rural vers les grandes agglomérations comme Dakar.

Actuellement, 6 pour cent des terres sont considérés comme dégradés et la déforestation se poursuit

à un rythme élevé (au moins 40 000 ha/an) (CSE, 2020). Cette dégradation de l'environnement a des répercussions sur les populations locales qui ont des problèmes pour maintenir l'agriculture, notamment dans le bassin arachidier ou dans la zone nord du pays (régions de Louga et de Matam).

Bien que connaissant des taux de croissance économique significatifs (+3,2 pour cent par an entre 1980 et 2020), le secteur agricole reste assez peu performant en termes de rendement moyen pour ses différentes commodités lorsqu'on le compare aux moyennes mondiales (FAOSTAT). Sa contribution au produit intérieur brut diminue et est par ailleurs très volatile en raison de son caractère pluvial et saisonnier (près de 9 ménages agricoles sur 10 pratiquent des cultures pluviales) (ANSD, 2014). Le secteur agricole est donc très vulnérable car très dépendant des variations de la pluviométrie dans un contexte de changement climatique et de sécheresse dans la plupart des zones agroécologiques du Sénégal; du nord au sud, la pluviométrie varie de moins de 200 mm à plus de 1 000 mm par an, et la durée de la saison végétative (nombre de jours pluvieux) passe de moins de vingt jours à plus de cent jours par an.

L'agriculture sénégalaise est assujettie à de multiples contraintes structurelles qui l'empêche d'intensifier industriellement sa production: petite taille des exploitations, faible intensité capitaliste, difficultés d'accès au crédit, à l'irrigation et à des intrants de qualité, manque d'ouvrages et d'infrastructures modernes de production, de conservation et de stockage, etc. L'agriculture irriguée s'est principalement développée dans la vallée du fleuve Sénégal et dans la région côtière des Niayes avec de fortes augmentations du rendement du riz (multiplié par deux) et des productions horticoles (oignons, tomates, pastèques) entre 2010 et 2020 (FAOSTAT, 2022).



Malgré la forte augmentation de production du riz, la couverture des besoins alimentaires ne cesse de baisser. L'analyse du Cadre harmonisé (CH) de novembre 2022 révèle que 876 138 personnes sont en crise alimentaire en octobre-décembre 2022, et que ce chiffre serait de 1 417 235 durant la période de soudure en juin-août 2023 (SECNSA, 2013). La forte augmentation des prix des intrants entre 2020 et 2023 est également problématique pour soutenir une agriculture nourrissant la population sénégalaise. L'analyse des systèmes alimentaires au Sénégal récemment réalisée par la FAO a souligné leur fragilité en raison des impacts négatifs des chocs et crises multifformes et multi-échelles (FAO, 2021). La résolution de ces crises exige des réponses durables pour relever les défis de souveraineté alimentaire et interpelle au premier plan la recherche agricole en sa qualité de pilier essentiel du volet agricole du Plan Sénégal Émergent (PSE).

Enfin, les impacts du changement climatique vont se renforcer avec l'augmentation du niveau de la mer menaçant de salinisation les sols agricoles, la baisse des précipitations dans des régions déjà arides, ainsi qu'une multiplication d'évènements extrêmes (sécheresses, inondations, pandémies).

2.2 CONTEXTE INSTITUTIONNEL

Le Plan Sénégal Émergent (2014-2035) a identifié le secteur agricole, pastoral, forestier et halieutique comme le principal moteur de la sécurité alimentaire et de la croissance socioéconomique à l'horizon 2035. Il reconnaît ainsi que l'agriculture reste la principale source de revenus, de création de richesses, d'emplois et de subsistance en milieu rural.

Pour opérationnaliser le volet agricole du PSE, le Programme d'accélération de la cadence de l'agriculture sénégalaise (PRACAS) a été initié en 2014 (2014-2019). Malgré le changement climatique et les aléas pluviométriques, la mise en œuvre du PRACAS s'est traduite par un accroissement important des volumes de production agricole et des exportations, subséquemment à l'augmentation des investissements publics accordés au secteur de l'agriculture.

La seconde phase du PSE (2019-2023) est mise en œuvre à travers le Plan d'actions prioritaires ajusté et accéléré (PAP2A 2019-2023). L'objectif stratégique n°10 (OS10) du PAP2A porte sur «la réduction de la dégradation de l'environnement, des ressources naturelles et des effets néfastes du changement climatique».

L'État ambitionne également à travers le Plan Sénégal Émergent-Vert (PSE-Vert) de promouvoir la croissance verte et résiliente au changement climatique, à travers: i) une couverture de 30 pour cent des surfaces agricoles par des pratiques agroécologiques d'ici 2030; ii) une restauration de 30 pour cent des écosystèmes dégradés; iii) et le développement de chaînes de valeur durables. Pour matérialiser sa vision de l'agriculture, le Gouvernement du Sénégal a mis en œuvre un éventail de mesures, en cohérence avec les objectifs de souveraineté alimentaire, notamment par l'élaboration de la nouvelle politique agricole du Sénégal, de la stratégie nationale de souveraineté alimentaire et de la nouvelle loi d'orientation agrosylvopastorale (LOASP 2024-2044).

La pandémie de covid-19, la crise ukrainienne et les effets du changement climatique ont fortement impacté le secteur agricole et, en réponse, le Gouvernement s'est donc fixé pour objectif de parvenir à la souveraineté alimentaire. Un plan de relance du secteur agricole a été élaboré par le Ministère de l'agriculture, de l'équipement rural et de la souveraineté alimentaire (MAERSA) à travers le PASAD. De même, une stratégie nationale de souveraineté alimentaire est en cours d'élaboration. Le calendrier politique au Sénégal est donc particulièrement actif en ce moment et ouvre des opportunités d'amélioration des politiques publiques agricoles.

Par ailleurs, la société civile s'organise à l'échelle nationale avec la création de la Dynamique pour une transition agroécologique au Sénégal (DyTAES), à savoir «un réseau d'organisations de producteurs, de consommateurs, de femmes rurales, d'organisations non gouvernementales (ONG), d'institutions de recherche, de représentants de

la société civile, d'élus locaux et d'entreprises dans le but de promouvoir la transition agroécologique au Sénégal par le plaidoyer, la sensibilisation, le partage d'expérience et l'accompagnement des territoires en transition».

2.3 JUSTIFICATION DE L'EXERCICE DE PROSPECTIVE «AGROECO2050 SÉNÉGAL»

Dans ce cadre institutionnel agricole très actif, il n'existe pourtant guère de réflexions sur le futur à long terme de l'agriculture sénégalaise à l'échelle nationale. Pourtant, ces visions partagées du futur sont nécessaires pour penser de nouvelles politiques, apporter de la cohérence et de l'efficacité à des plans de court terme, mais aussi pour sortir de l'urgence du présent. L'innovation pour la transformation des systèmes alimentaires nécessite de prévoir le paysage futur afin de mieux anticiper les changements nécessaires. Cela souligne l'importance d'«anticiper le changement et de planifier à l'avance», l'un des quatre piliers de la vision de l'innovation de la FAO. L'utilisation d'outils tels que la prospective fait partie intégrante de cet effort. Unis dans leur intérêt à explorer comment transformer les systèmes alimentaires grâce au pouvoir de l'agroécologie et de la prospective, l'Institut sénégalais de recherches agricoles (ISRA), la FAO et le Cirad, avec l'appui financier de la GIZ, ont lancé le projet «État des lieux des prospectives participatives sur l'agroécologie dans le monde et prospective AgroEco2050-Sénégal».

L'objectif d'AgroEco2050-Sénégal est de construire conjointement des visions contrastées de l'agriculture sénégalaise à l'horizon 2050 avec une démarche prospective. Les visions sont des représentations de l'agriculture avec leur propre logique interne et cohérente qui sont suffisamment contrastées pour avoir un large horizon des possibles en 2050. Elles prendront la forme de deux scénarios: un scénario agroécologique et un scénario agro-industriel. Ces visions n'ont donc pas un objectif de planification, dans le sens de prévision des politiques à mettre en place, mais servent plutôt

à ouvrir l'horizon des possibles et à pousser à la réflexion sur les implications du choix d'un modèle de développement. Les visions sont contrastées et simplifiées pour mettre en exergue, justement, les implications, les avantages et les inconvénients rencontrés. La logique des visions est poussée au maximum et celles-ci ont ensuite pour vocation d'alimenter un débat public. Elles pourront également servir aux autorités sénégalaises et aux institutions intéressées à la construction d'un scénario intermédiaire qui pourrait être jugé plus réaliste. C'est d'ailleurs ce qui a été fait dans cette prospective avec la proposition d'un scénario «coexistence verte». Ce scénario n'a pas de vocation planificatrice mais sert d'exemple sur la manière d'utiliser une combinaison de ces deux scénarios extrêmes et il n'a donc pas été quantifié.

Les résultats attendus de cette prospective seront donc:

- ▶ Des narratifs décrivant qualitativement les trois scénarios selon de nombreuses dimensions (organisations, structures, marchés, pratiques, performance environnementale, santé).
- ▶ Des quantifications des scénarios extrêmes en termes de population, d'emplois, d'usage des sols, de production agricole et de valeur ajoutée agricole et non agricole.

2.4 QU'EST-CE QUE LA PROSPECTIVE?

«Ils ont échoué parce qu'ils n'ont pas commencé par le rêve.» (William Shakespeare)

La prospective est la «science de l'homme à venir» (Gaston Berger) qui vise, par une approche rationnelle et holistique, à réfléchir au futur de l'être humain. Elle doit être distinguée de la planification et de la prévision. La planification consiste à décrire sous la forme d'un plan l'ensemble des mesures d'une institution pour assurer une utilisation jugée optimale des ressources d'un pays ou d'un territoire, l'organisation et le contrôle de son développement économique et social. La prévision consiste, pour sa part, à décrire les évolutions de variables d'intérêt



dans un futur proche, «toutes choses étant égales par ailleurs». Dans ce cas, le futur est alors souvent vu comme un processus linéaire qui dépend de la situation actuelle et sur lequel nous avons peu d'influence. À l'inverse, la prospective réfléchit à des futurs possibles de long terme en se détachant du présent dans un premier temps. Le futur, en prospective, n'est en effet pas réel car il ne s'est pas encore produit. Il est considéré comme un espace de liberté où les aspirations de chacun peuvent s'exprimer.

La prospective repose donc avant tout, soit sur une posture préactive face au futur, c'est-à-dire qui sert à se préparer à l'avenir en se projetant pour être capable d'anticiper ce qui risque de se passer, ou bien proactive, c'est-à-dire qui sert à questionner le présent en explorant des futurs possibles (Bourgeois, 2016). La prospective se caractérise également par une diversité de méthodes qui peuvent être qualitatives, quantitatives, mais qui gardent comme objet le futur. Parmi la diversité des méthodes, la méthode «Agribiom» a été choisie car elle permet (i) d'inclure un processus participatif dans la construction des futurs assurant légitimité, pertinence et actionnabilité à la prospective produite et (ii) d'avoir une quantification de certaines dimensions clés pour fournir aux décideurs, aux entreprises et à la société civile des repères permettant de localiser chaque scénario dans l'univers des agricultures sénégalaises possibles.

2.5 PROSPECTIVES RÉALISÉES AU SÉNÉGAL ET ORIGINALITÉ DE LA DÉMARCHE

Le Sénégal dispose d'une expérience ancienne de la prospective. Les premiers plans (1960-1980) ont été réalisés à partir d'hypothèses simples et de tendances fortes. En 1987, le Sénégal se lance dans sa première prospective nationale pour décrire le Sénégal à l'horizon 2015: «Sénégal 2015». Les plans d'ajustements structurels (années 1980) ont ensuite bouleversé la perspective des plans malgré les résistances sociales qui ont poussé

à renouer avec le long terme à travers, par exemple, les cadres de réduction de la pauvreté.

En 2014, la prospective nationale «Sénégal 2035» marque le retour du long terme dans la planification à l'échelle nationale (MEFP, 2014). Cette prospective a été actualisée en 2019 par le Rapport exploratoire sur l'économie verte (REEV) de 2019 prévoyant des scénarios de verdissement de l'économie sénégalaise pour la période 2012-2035 (République du Sénégal, 2019).

Dans le secteur agricole, plusieurs prospectives ont élaboré des visions futures du secteur agricole sénégalais:

- ▶ L'exercice prospective pour un développement économique résilient au changement climatique (AFD) pour aider le Sénégal dans les choix à effectuer pour la rédaction finale de sa contribution prévue déterminée au niveau national (CPDN) (Expertise France, 2015)
- ▶ Prospectives territoriales (ISRA, Cirad): Niayes (Camara et al., 2019), Fatick (Bourgeois et al., 2019).
- ▶ L'avenir de l'agriculture au Sénégal: 2030-2063 (FIDA, 2021).

La prospective entreprise dans ce projet, et c'est ce qui en fait son originalité, est (i) qualitative en couvrant de nombreuses dimensions, (ii) participative pour assurer la légitimité, la pertinence et l'actionnabilité et (iii) quantitative pour remettre en cause la cohérence interne de chaque vision et préciser le contenu de ces visions. Le détail de la méthode employée dans cette prospective est décrit dans la partie suivante.

3. AgroEco2050-Sénégal: une rétro-prospective pour construire des visions quantifiées de l'agriculture sénégalaise

3.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE LA MÉTHODE «AGRIBIOM»

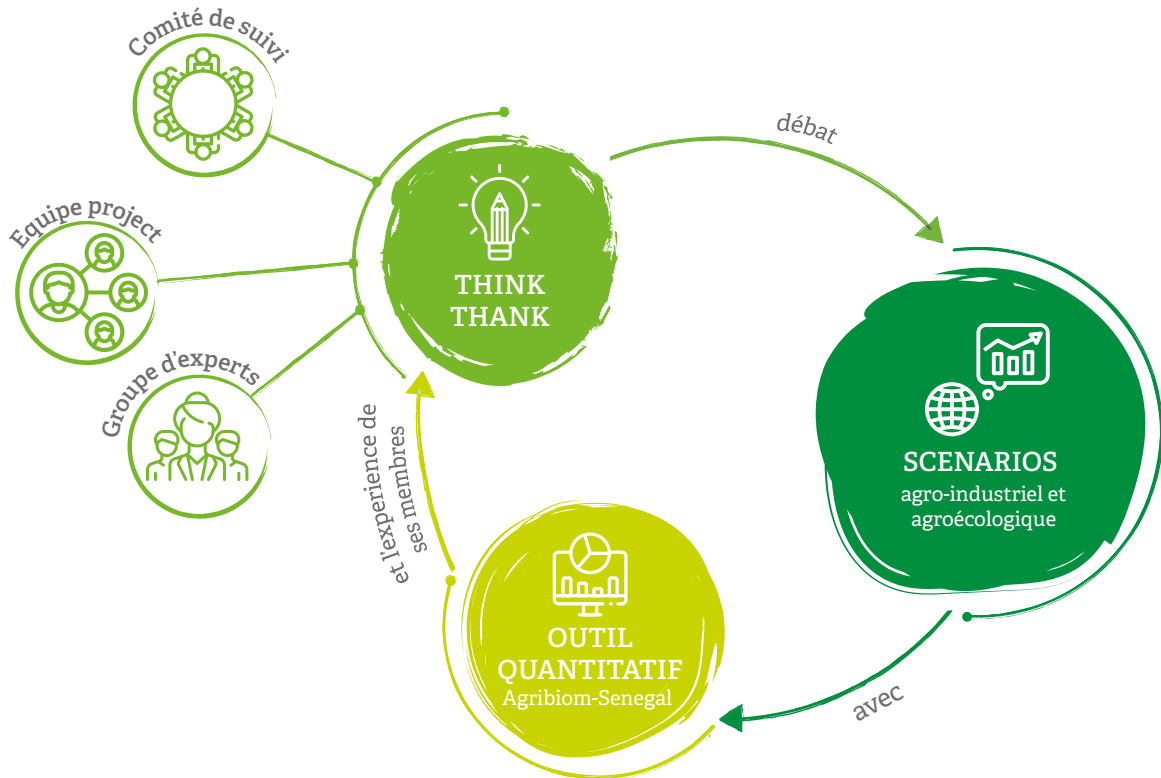
La méthode développée pour construire conjointement les scénarios de développement agricole à l'échelle nationale s'apparentera à celle employée dans Agrimonde (Paillard et al., 2014). Elle a été récemment remise en œuvre par Bruno Dorin (Cirad) dans un projet en cours (2018-2021) de prospective collective de transition totale à l'agroécologie d'un État du sud de l'Inde (Projet RySS-Cirad-FAO «AgroEco2050»). Elle consiste à faire débattre un groupe d'experts autour d'un modèle (ou tableau de bord) rétro-prospectif: Agribiom (Dorin et Joly, 2020). La méthodologie développée dans cet outil a déjà permis des travaux et des publications sur l'Europe (Dorin, 2014a), l'Afrique subsaharienne (Dorin, 2014b) et le Vietnam (Nguyen, 2017).

Le cœur de cet exercice pilote au Sénégal repose sur une plateforme participative (figure 1) regroupant une vingtaine d'experts qui se réunissent lors d'ateliers. Cette plateforme et ces ateliers servent à la fois à analyser les trajectoires passées de l'évolution de l'agriculture sénégalaise et à élaborer des scénarios prospectifs et d'apprentissage collectif à partir de certains

paramètres (populations, régimes alimentaires, usages non alimentaires, usages des sols, productivités). Les trois ateliers organisés se sont déroulés comme suit:

- Atelier 1: élaboration des visions agroécologiques (AE), agro-industrielles (AI) et de coexistence verte (CV), analyse des évolutions passées des usages des sols, de la population et de l'emploi, construction des hypothèses sur la population et l'emploi en 2050 dans les scénarios.
- Atelier 2: analyse des évolutions passées du PIB, validation des évolutions des usages des sols au cours des dernières décennies, construction des hypothèses sur le PIB agricole, non agricole, total, les usages agricoles, les rendements en 2050 dans les scénarios.
- Atelier 3: validation des visions élaborées dans les deux premiers ateliers, mise en cohérence des différentes hypothèses quantitatives dans chacun des deux scénarios extrêmes, implications politiques de chacun des scénarios.

Figure 1. Description de la plateforme de prospective utilisée dans cet exercice de prospective.



Source: authors' own elaboration.

Pour s'assurer du bon déroulement du processus, un comité de pilotage a été constitué autour de l'équipe de projet et de porteurs politiques, ici le MAERSA et la DyTAES. Le choix d'une institution gouvernementale (MAERSA) et d'une organisation de la société civile (DyTAES) permet d'assurer un portage politique de ce projet dans les différentes arènes politiques et de débats publics.

Les ateliers, supportés par l'outil quantitatif «Agribiom», avaient un double objectif (Dorin et Joly, 2020): (i) analyser le passé (avec de nouvelles agrégations statistiques ou indicateurs, etc.); et (ii) servir de support quantitatif à la construction de scénarios futurs afin de vérifier leur cohérence globale. Construit sous une forme interactive, Agribiom permet de questionner les évolutions passées et les scénarios futurs en faisant apparaître les évolutions de variables agricoles, tout en s'assurant de leur cohérence avec le reste du système

agricole. Il permet ainsi de représenter les impacts d'une modification d'une hypothèse (le nombre d'emplois dans l'agriculture par exemple) sur le reste du système (l'écart de revenu entre agriculteurs et non agriculteurs par exemple).

Agribiom-Sénégal est centré sur la «transformation structurelle» de l'économie, définie comme la réallocation des activités économiques et de l'emploi du secteur agricole vers les secteurs de l'industrie et des services (Herrendorf et al., 2014). La population, l'emploi, la productivité du travail agricole et non agricole et la croissance inclusive seront donc au cœur des réflexions d'AgroEco2050-Sénégal. Toutes ces dimensions combinées permettent de construire des chemins de développement possibles selon deux axes, l'un décrivant les inégalités de revenu entre les actifs du secteur agricole et les actifs du secteur non agricole et l'autre précisant le nombre d'agriculteurs dans la population sénégalaise.

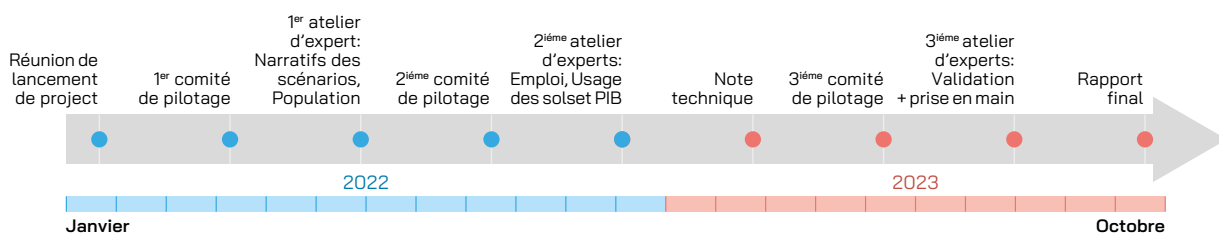
3.2 DÉROULEMENT DE LA PROSPECTIVE AGROECO2050 SÉNÉGAL

La planification du projet s'est déroulée selon le calendrier présenté dans la figure 2 en 2022 et 2023. Les événements centraux de cette prospective sont les trois ateliers qui ont eu lieu en octobre et novembre 2022 et en juin 2023. La spécificité de chaque atelier est précisée dans la figure 4.

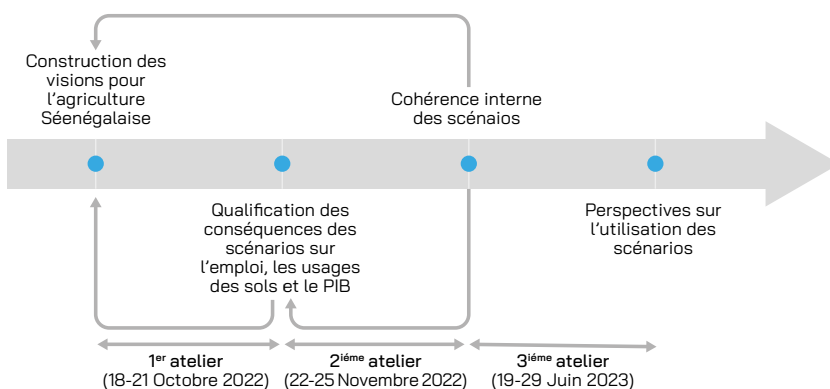
Le peu de temps disponible pour réaliser cette prospective a été une contrainte très forte qui nous a empêché de mener cette prospective au niveau souhaité initialement dans le projet. L'outil de modélisation Agribiom n'a en effet pas été exploité au maximum de son potentiel. Les perspectives d'amélioration de cette prospective sont évoquées dans la partie 8.

Figure 2. Calendriers (a) de l'ensemble de la prospective AgroEco2050-Sénégal et (b) des ateliers.

a. Calendrier de l'ensemble de la prospective AgroEco2050-Sénégal



b. Calendrier des ateliers de la prospective AgroEco2050-Sénégal



Le programme détaillé des ateliers est en [Annexe 1](#).

Source: authors' own elaboration.

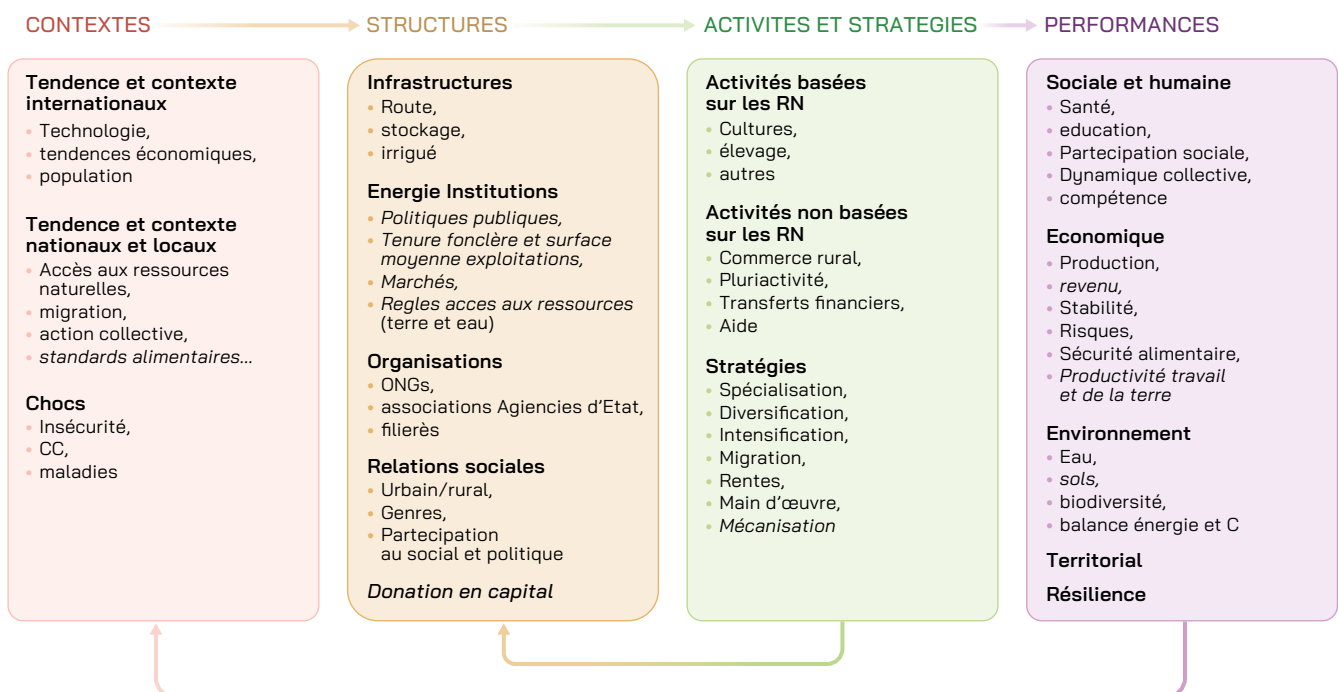
3.3 CONSTRUCTION DES VISIONS

Le premier atelier sert à construire des visions de l'agriculture sénégalaise en 2050. On ne s'intéresse donc qu'à l'état de l'agriculture en 2050 et non au chemin qui a permis d'arriver à cette situation. Le nombre de visions (trois), l'horizon temporel (2050) et la thématique globale (avenir de l'agriculture) ont été fixés lors du comité de pilotage. Trois visions ont été construites pour 2050: une vision basée sur une agriculture agroécologique; un scénario agro-industriel et enfin un scénario de coexistence entre ces deux extrêmes, basé à la fois sur l'agroécologie et sur un modèle agro-industriel vert. Les deux premiers scénarios («agroécologique» et «agro-industriel») servent à couvrir des futurs contrastés comme décrit dans les objectifs de la prospective. Le dernier scénario («coexistence verte») soutenu par le

MAERSA lors du comité de pilotage a servi d'illustration de l'usage combiné des deux scénarios extrêmes pour construire des scénarios intermédiaires. Ce dernier n'a cependant pas été quantifié. Nous rappelons que le but de cette prospective n'est pas de construire des projections probables ou des visions désirées, mais d'ouvrir l'imaginaire des possibles et de pousser la logique de ce à quoi pourrait ressembler l'agriculture sénégalaise en 2050.

La construction des scénarios s'est réalisée à partir d'un cadre d'analyse issu de la méthode des moyens d'existence (figure 3) qui permettait d'aborder les diverses dimensions des systèmes alimentaires. Pour les dimensions «structures» et «activités et stratégies», les idées de chaque participant ont été recueillies sur un post-it et collées sur la **figure**.

Figure 3. Cadre d'analyse des moyens d'existence.



Pour traduire l'ensemble des post-it obtenus en narratif, nous utilisons la méthode suivante:

- ▶ Toutes les cartes présentes sur le poster de chaque scénario sont incluses dans le narratif.
- ▶ Les cartes sont reprises une par une pour les préciser par rapport au contenu d'autres cartes. Cela permet d'interpréter correctement et d'ajuster les interprétations. Les idées sont ensuite regroupées sous des thèmes chapeaux. Les visions ont ensuite été complétées par des dessins de paysages agricoles pour chacun des scénarios. La présentation des dessins réalisés en groupe a permis de préciser les scénarios, de les valider collectivement et de fournir les supports visuels pour la présentation de ces scénarios.

Enfin, les narratifs ont été revus lors de la quantification de certaines variables car les participants prennent alors conscience de problèmes de cohérence interne des scénarios.

3.4 PRÉSENTATION DE L'OUTIL QUANTITATIF AGRIBIOM

Agribiom est un outil d'animation permettant d'analyser les évolutions passées de certaines variables des systèmes alimentaires, de représenter les hypothèses quantitatives prises par les experts quant à l'évolution de ces mêmes variables dans les divers scénarios et d'assurer la cohérence, d'une part, entre ces différentes hypothèses quantitatives et, d'autre part, avec les narratifs des scénarios décrits qualitativement. Comme indiqué précédemment, dans la version utilisée dans cette prospective «AgroEco2050-Sénégal», le modèle est composé d'un module population-emploi, d'un module usage des sols, d'un module PIB et d'un module agricole à la Lewis (une description précise de ces modules est fournie ci-dessous). Les variables quantifiées dans Agribiom ont été proposées par le groupe du projet au premier comité de pilotage qui a validé la pertinence de ces variables pour le contexte

du Sénégal et a, par ailleurs, pointé la nécessité de considérer un module sur la souveraineté alimentaire pour évaluer l'adéquation entre l'offre domestique agricole et la demande de biomasse. Ce dernier module, appelé par la suite «production», a été ajouté au cours du processus mais ne présente pas la même robustesse que les autres.

Les différents modules sont présentés dans la figure 4. Chaque variable est, dans un premier temps, analysée par le groupe d'experts. Les évolutions entre 1961 et 2019 sont, en effet, non seulement présentées, mais également comprises, discutées et validées par les experts. Cette étape permet à l'ensemble des experts de s'accorder sur une compréhension commune des indicateurs, sur les conventions et de les expliquer. Elle est indispensable au processus car les experts n'utilisent pas tous les mêmes indicateurs et de nombreuses incompréhensions peuvent mener à des crispations.

Lors du choix des hypothèses quantitatives sur l'évolution de ces mêmes variables dans les scénarios, on distingue les variables d'entrée du modèle qui sont renseignées par les experts lors des ateliers (surfaces agricoles, non agricoles, emploi agricole/ha, part des consommations intermédiaires dans la production agricole en valeur et prix de la calorie produite), des variables issues d'autres prospectives (population totale, rurale, urbaine, emploi non agricole, valeur ajoutée non agricole, scénario de demande alimentaire) et des variables de sortie (taux de couverture des besoins, emploi agricole, chômage, valeur ajoutée agricole par travailleur agricole) qui sont à mettre en cohérence avec la description qualitative des scénarios.

Les variables d'entrée doivent être facilement manipulables et bien connues des experts du groupe qui doivent pouvoir les renseigner lors des ateliers. Dans cet exercice de prospective, les variables d'entrée sont donc le plus souvent des indicateurs unitaires par hectare (emploi par hectare) ou par unité de production (prix, part des consommations intermédiaires dans la production en valeur, valeur ajoutée par actif agricole).

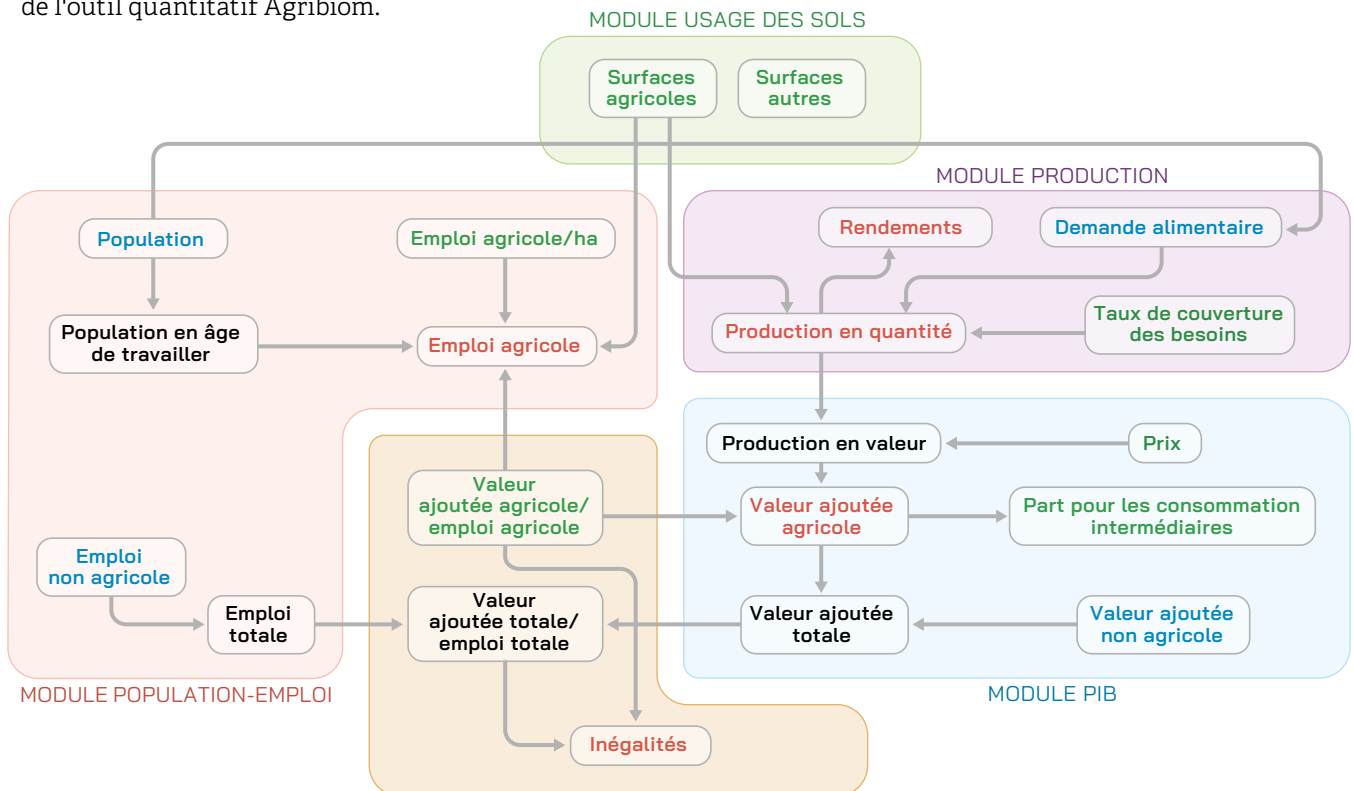
Les variables de sortie doivent également être facilement compréhensibles et manipulables par les experts (les participants) car elles doivent pouvoir être critiquées et remises en question au regard des narratifs des scénarios. Ces variables de sortie sont des dimensions des systèmes alimentaires présentes dans les narratifs des scénarios et qui sont considérées comme importantes d'après la littérature et par le groupe d'experts. Dans ce exercice de prospective, il s'agit de l'emploi agricole (crucial notamment chez les jeunes), du taux de couverture des besoins alimentaires (indicateur de souveraineté alimentaire et de disponibilité alimentaire), de la valeur ajoutée agricole par emploi agricole comme indicateur du revenu moyen par agriculteur et du parcours du changement structurel qui permet de comparer l'évolution de la place de l'agriculture dans l'économie sénégalaise.

La description de chaque module est proposée ci-dessous.

Module usage des sols

Dans ce module, la cohérence entre les différents usages des sols est obtenue en comparant la somme des surfaces des différents usages des sols avec la surface du territoire national. Les catégories d'usage des sols représentées dans ce module sont la surface cultivée (englobant également les jachères et les terres dégradées), la surface enherbée (steppes, savanes, parcours), les surfaces de forêt, les surfaces recouvertes d'eau et les autres surfaces (regroupant les déserts et les surfaces urbanisées). L'expansion des surfaces cultivées doit donc se faire au détriment d'un autre usage des sols.

Figure 4. Utilisation par AgroEco2050-Sénégal de l'outil quantitatif Agribiom.



Remarque: les indicateurs en vert sont renseignés par les experts lors des ateliers et servent de contraintes/limites à respecter, les indicateurs en bleu sont fournis par d'autres prospectives, les indicateurs en rouge sont des sorties du modèle et constituent des défis à relever pour l'agriculture sénégalaise qui sont illustrés dans la description qualitative des scénarios.

Source: authors' own elaboration.

Module population-emploi

Dans ce module, l'emploi (équivalent temps plein des activités productives au sens de la comptabilité nationale), la population totale, la population en âge de travailler, la population rurale et la population urbaine sont présentés conjointement à des fins de comparaison. Dans la quantification des hypothèses, leur comparaison aide également à estimer plus facilement le nombre d'emplois dans le secteur agricole en le comparant à la population rurale et la population en âge de travailler.

Module PIB

Dans ce module, nous calculons la production agricole en valeur (unité XOF) en appliquant un prix à la production selon la quantité issue des statistiques nationales. À partir de cette valeur de production et des données de consommation intermédiaires, nous déduisons la valeur ajoutée agricole. En ajoutant les taxes et subventions (faibles en proportion de la valeur agricole produite au Sénégal), nous obtenons le PIB agricole. Enfin, en additionnant le PIB agricole avec le PIB non agricole, nous obtenons le PIB total.

Module production

Ce module a été ajouté spécifiquement pour le Sénégal pour donner suite aux discussions du comité de pilotage afin de disposer d'indicateurs sur la souveraineté alimentaire. La production est exprimée en énergie pour permettre une comparaison entre l'offre et la demande. Dans ce module, nous calculons la production végétale domestique en calories à partir des données de FAOSTAT. Nous soustrayons ensuite à cette production végétale domestique le commerce net (différence entre les importations et les exportations) pour obtenir en calories l'approvisionnement en biomasse végétale du Sénégal. Nous estimons ensuite la part de cette biomasse végétale qui est disponible pour l'alimentation humaine. Il s'agit dans cette étape de déduire tous les usages

non-alimentaires de la biomasse végétale agricole, c'est-à-dire la bioénergie, l'alimentation du bétail et les pertes post-récoltes, pour en déduire la disponibilité de biomasse végétale alimentaire en calories. Cette disponibilité de biomasse végétale est comparée aux besoins physiologiques en calories végétales de la population sénégalaise en soustrayant les déchets perdus dans les foyers de ménages.

Module du modèle Agribiom selon Lewis (ALM)

Dans ce module, nous calculons dans un premier temps des indicateurs composites qui rassemblent des indicateurs obtenus dans les modules précédents. Nous calculons ainsi la surface par travailleur agricole (ratio de la surface cultivée par le nombre de travailleurs agricoles), la productivité agricole (ratio de la valeur ajoutée agricole par le nombre de travailleurs agricoles), la productivité non agricole (ratio de la valeur ajoutée non agricole par le nombre de travailleurs non agricoles), le ratio travail-revenu comme indicateur d'inégalité de revenu (ratio entre la productivité agricole et la productivité non agricole), la valorisation de la calorie (ratio entre la valeur ajoutée agricole et la quantité de calories produites). Ces indicateurs permettent de s'assurer de la cohérence entre les différentes hypothèses prises dans les précédents modules. Nous représentons ensuite le changement structurel de l'économie sénégalaise au cours du temps. Pour cela, nous remplaçons chaque année l'économie sénégalaise selon deux axes (Dorin et al., 2013):

- ▶ L'axe des ordonnées représentant le taux de croissance cumulé du LIR (écart de revenu moyen entre le revenu des actifs agricole et le revenu des actifs non agricoles) au cours du temps.
- ▶ L'axe des abscisses représentant le taux de croissance de l'emploi agricole.

3.5 COMPARAISON ET VALIDATION DES DONNÉES RÉTROSPECTIVES

Le but de l'exercice de comparaison des données Agribiom avec d'autres sources de données est d'utiliser des données consolidées, ce qui suppose de comprendre les différences entre les données

utilisées dans Agribiom et les autres sources. Cela permet non seulement d'avoir une bonne connaissance des limites des données utilisées mais également d'éclairer les discussions avec les experts en cas de problèmes. Les sources suivantes utilisées dans Agribiom sont listées dans le tableau 1.

3.6 QUANTIFICATION DES SCÉNARIOS EN TERMES DE POPULATION, EMPLOI, USAGE DES SOLS ET PIB

Comme précisé précédemment, la quantification a été réalisée uniquement pour les scénarios

«Agroécologie» (AE) et «Agro-industrie» (AI). Pour chaque variable quantitative du modèle Agribiom, après avoir analysé l'évolution passée des variables, nous avons quantifié leur évolution future selon la méthode suivante: dans Agribiom sont listées dans le **tableau 1**.

- Présentation et discussion des scénarios existants au Sénégal concernant les variables d'Agribiom.
- Changement éventuel des hypothèses prises dans les scénarios pour qu'elles correspondent aux hypothèses qualitatives décrites dans les narratifs des scénarios.

La quantification du scénario «Coexistence verte» (CV), s'agissant d'un intermédiaire entre les scénarios AE et AI, n'a pas été abordée dans cet exercice. Sa quantification pourrait consister à placer ce scénario intermédiaire entre les deux scénarios extrêmes.

Table 1. Sources de données utilisées dans Agribiom

Thème	Source de données	Liens
Population	«World Population Prospects» (extrait en 2022)	https://population.un.org/wpp/
Population rurale/urbaine	«World Urban Population» (extrait en 2018) modifié	https://population.un.org/wup/
Emploi	ILOSTAT (extrait en 2022) modifié	https://www.ilo.org/shinyapps/bulkexplorer32/
Usage des sols	Combinaison de Tappan <i>et al.</i> (2015) et FAOSTAT	
Productions agricoles	FAOSTAT	https://www.fao.org/faostat/en/#data
Valeurs ajoutées	Statistiques des Nations Unies	https://unstats.un.org/unsd/snaama/dnlList.asp

Le choix de chaque source et la description des différentes sources sont expliqués dans la comparaison des sources en **Annexe 3**.

Source: authors' own elaboration.

4. Analyse des évolutions passées (1961-2019) avec Agribiom

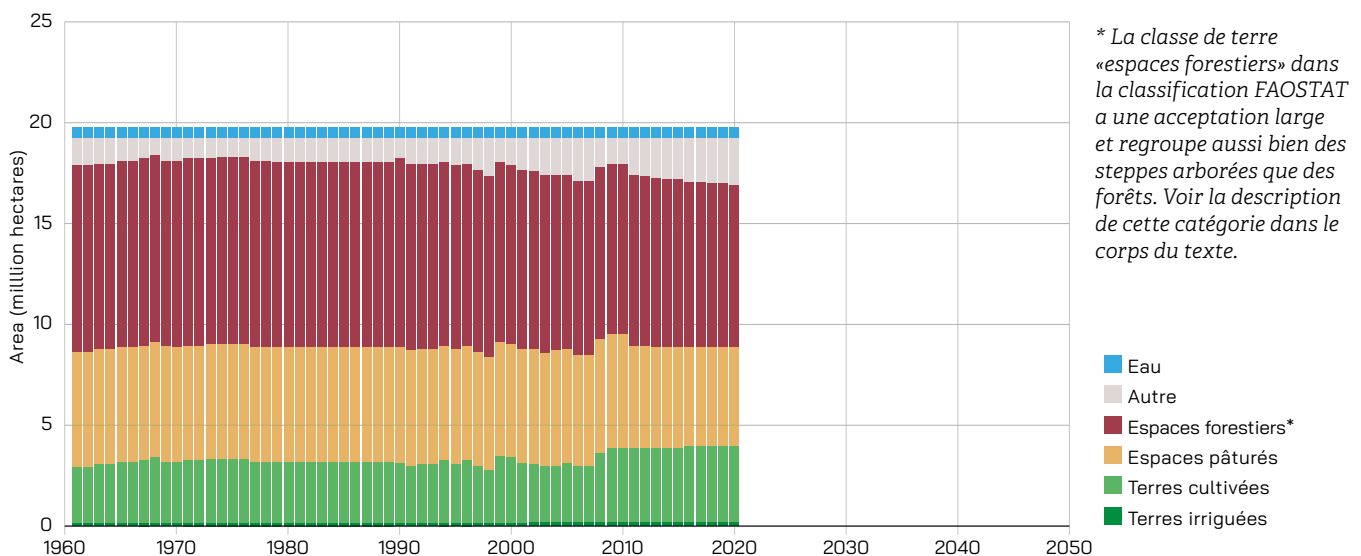
4.1 ÉVOLUTIONS PASSÉES DES USAGES DES SOLS

L'analyse des évolutions passées des usages des sols avec Agribiom a été particulièrement sujette à discussion lors des trois ateliers, que ce soit sur les données utilisées ou sur l'explication des tendances.

Sur l'utilisation des données, les discussions ont porté spécifiquement sur (i) la nomenclature des classes d'usage des sols (notamment l'inclusion des jachères et des terres dégradées dans les surfaces cultivées) et (ii) les différences entre les sources de données (cf. annexe 3 pour plus de détails). Cela a conduit à l'utilisation des données d'usage des sols FAOSTAT (2010) corrigées pour les années récentes (2010-2019) en prenant le taux de croissance annuel des surfaces de cultures issu de Tappan *et al.* (2015). Cette correction est faite pour prendre en compte des surfaces de jachère et de terres cultivées dégradées non comptabilisées dans FAOSTAT et la sous-estimation des surfaces cultivées par les méthodes d'estimation des surfaces basées sur

le déclaratif. On observe alors que le Sénégal est principalement recouvert d'herbacées (4,9 millions d'hectares [Mha]) et d'un mélange d'arbres en mosaïque dans des couverts herbacés (6,9 Mha d'espaces herbacés et 1,2 Mha d'espace forestier chez Tappan *et al.* (2015) pour les 8,1 Mha d'espaces de type forestier de FAOSTAT). On observe une diminution de ces surfaces forestières d'après FAOSTAT depuis 1961 (de 8,5 Mha à 8,1 Mha) au profit de la catégorie d'usage des sols «Autre» qui regroupe les terres nues et les terres artificialisées. Le niveau élevé d'artificialisation des terres associé à l'expansion urbaine des grandes métropoles sénégalaises (notamment Dakar) a été confirmé par le professeur Ibrahima Ndiaye de l'École supérieure d'économie appliquée (ESEA) à l'Université Cheikh Anta Diop (UCAD) intervenu lors de cet atelier afin d'y présenter ses travaux. La dégradation des sols a ensuite été validée par le Centre de suivi écologique (CSE) à partir des données satellites estimant la dégradation des sols au Sénégal à 1,16 Mha (6,03 pour cent du territoire national) sans pouvoir différencier les terres agricoles des terres naturelles (CSE, 2020).

Figure 5. Évolution des surfaces des différents usages des sols au Sénégal entre 1961 et 2020

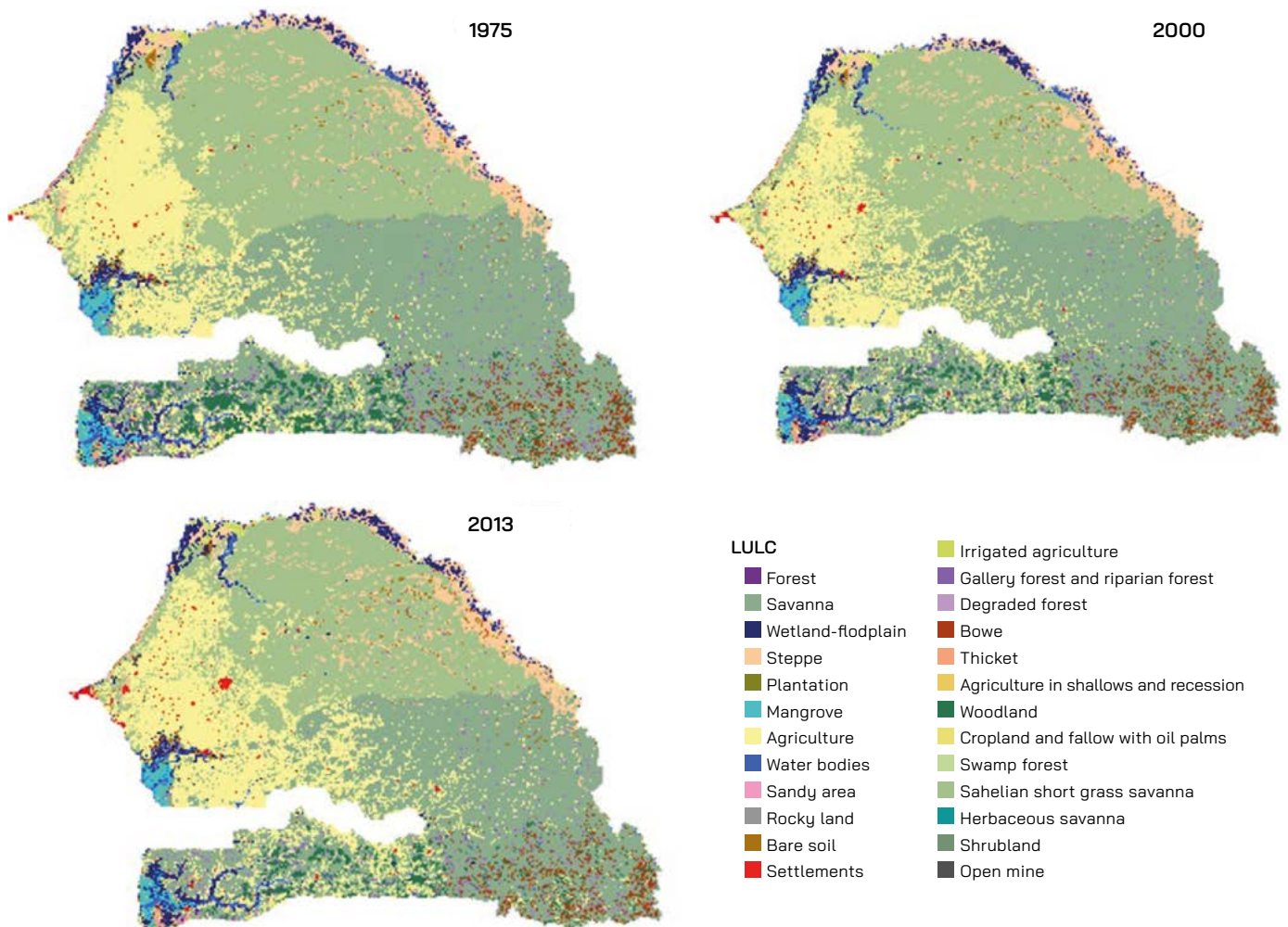


Source: données FAOSTAT

La surface emblavée (surfaces cultivées en dehors des jachères) représente 3,85 Mha en 2019, soit une augmentation de 3 pour cent par rapport à 2010 et de 35 pour cent par rapport à 1961 (figure 5) Cette superficie relativement stable des surfaces agricoles cache une expansion du front pionnier dans la région de Tambacounda au sud-est du bassin arachidier,

l'abandon de terres dégradées, notamment dans la région de Louga au nord du bassin arachidier, et l'étalement urbain autour des métropoles décrits précédemment (figure 7). Cette expansion des surfaces cultivées se fait principalement au détriment de surfaces pâturées.

Figure 6. Cartes d'usage des sols du Sénégal de 1975, 2000 et 2013



Source: Tappan *et al.*, 2015.

Parmi ces surfaces cultivées, et malgré une forte augmentation de 70 000 ha en 1961 à 120 000 ha actuellement, les surfaces irriguées installées ne représentent qu'une faible proportion des terres cultivées (3 pour cent). Cette augmentation des surfaces irriguées a principalement lieu dans la vallée du fleuve Sénégal où des investissements ont permis l'installation de l'irrigation à partir des eaux de surface du fleuve.

4.2 ÉVOLUTION PASSÉE DE LA POPULATION ET DE L'EMPLOI

Le population et l'emploi sont présentés simultanément pour pouvoir être comparés. Le Sénégal connaît depuis 1961 une forte croissance de la population qui est passée de 3,4 millions de personnes en 1961 à 7,5 millions en 1990 (+120 pour cent en 30 ans) et à 16,4 millions en 2020 (de nouveau +120 pour cent en 30 ans) (figure 7). Ce défi démographique est source de nombreuses tensions décrites par les experts: problèmes de foncier dans le bassin arachidier historique, tensions entre éleveurs et agriculteurs, migration de la population rurale vers les villes qui menace l'équilibre des exploitations familiales. Il a été observé une diminution de la part de la population rurale dans la population totale, passée de 75 pour cent en 1961 à 50 pour cent en 2020 (annexe 3).

La population en âge de travailler (20-64 ans) augmente elle aussi mais dans des proportions légèrement moins importantes. L'augmentation de la population résulte, en effet, non seulement d'une fertilité élevée, mais également d'une augmentation de l'espérance de vie. Cette augmentation s'accompagne d'un accroissement de la part des seniors dans la population.

Enfin, l'emploi, estimé en équivalent temps plein par ILOSTAT (ILOSTAT, 2013), a été particulièrement sujet à discussion en raison d'indicateurs différents utilisés par les différents experts. Nous avons choisi cet indicateur car il est harmonisé entre de très nombreux pays et permet leur comparaison.

L'emploi désigne ici toutes les personnes en âge de travailler qui, au cours d'une brève période (deux semaines), ont eu un emploi rémunéré ou un travail indépendant. Cela ne regroupe donc pas les activités de production non rémunérées comme l'agriculture vivrière ou les services familiaux d'aide à la personne. Ces deux cas sont particulièrement développés dans les ménages agricoles sénégalais et ne sont pas reflétés dans nos indicateurs. Pour comprendre l'importance des activités d'autoproduction et de services familiaux, nous avons comparé notre indicateur au temps de travail décrit dans l'enquête nationale sur l'emploi du temps au Sénégal (ENETS) (ANSD, 2021). En 2021, le temps moyen consacré aux activités productives rémunérées est de 4,2h/j et 1,9h/j pour les hommes et les femmes respectivement. Le temps moyen consacré aux activités productives non rémunérées est de respectivement 2 heures par jour et 5 heures par jour pour les hommes et les femmes. Environ la moitié des activités productives ne sont donc pas rémunérées et, pour les deux tiers, sont assumées par les femmes sénégalaises.

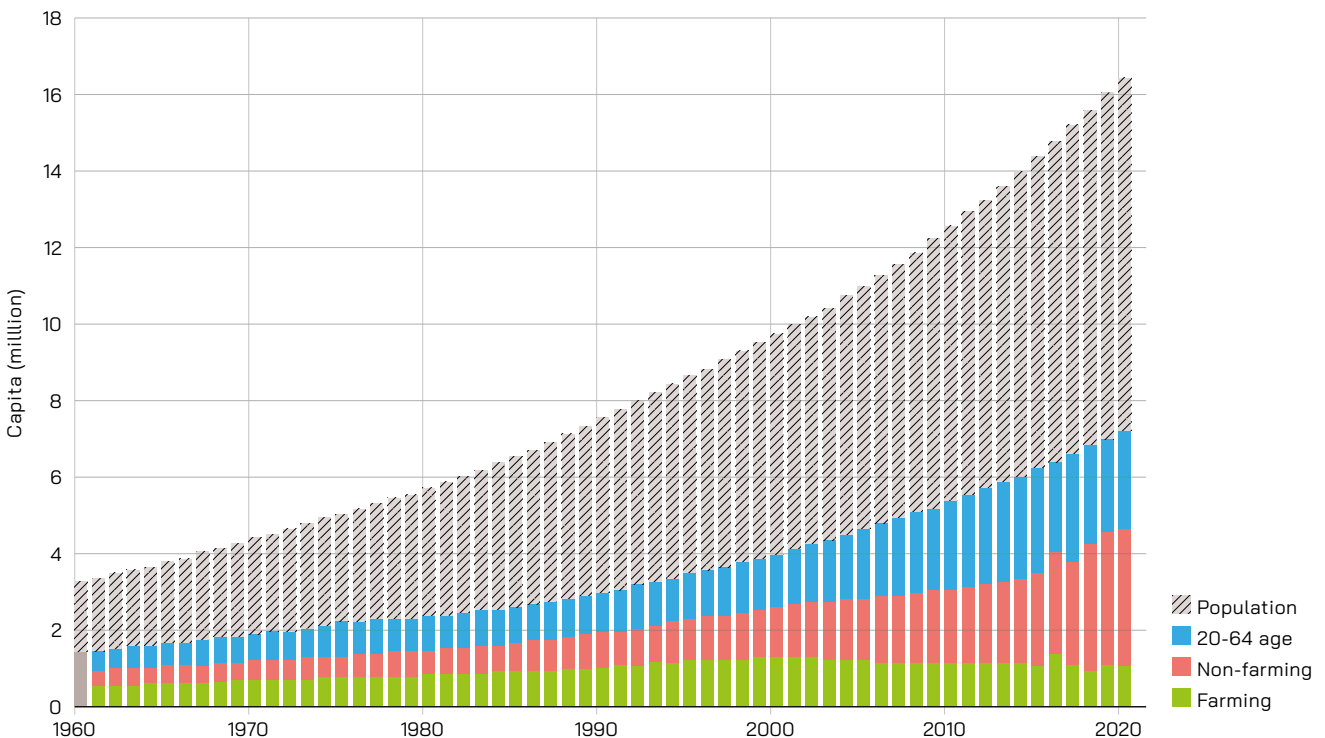
La classification par activité économique a été également soulevée par les experts car il y a de nombreux pluriactifs (personnes qui exercent plusieurs activités, notamment agricoles pendant la saison des pluies et dans d'autres secteurs pendant la saison sèche). La saison des pluies durant laquelle se concentre la majorité de l'activité agricole non irriguée dure environ quatre mois. Cette saisonnalité de l'activité agricole explique en grande partie la fréquente pluriactivité. Une personne a un emploi dans l'agriculture s'il s'agit de l'activité principale de l'établissement dans lequel cette personne a travaillé au cours de la période de référence. Dans les enquêtes nationales sur l'emploi au Sénégal (ENES) assurées trimestriellement par l'ANSD et qui servent de support aux estimations ILOSTAT, les personnes indiquent si elles ont eu une activité rémunérée d'au moins une heure au cours des 30 derniers jours. Cette méthode d'enquête permet ainsi de saisir le travail saisonnier, ce qui n'est pas le cas de l'indicateur «nombre d'actifs» qui indique le nombre de personnes ayant une activité productive rémunérée au cours de l'année.

L'indicateur «emploi» utilisé dans AgroEco2050-Sénégal permet donc de faire des comparaisons avec les autres pays, de prendre en compte la saisonnalité du travail dans les exploitations agricoles pluviales et la répartition entre les secteurs économiques. En revanche, il ne permet pas de prendre en compte les activités productives non rémunérées comme celles liées à l'autoconsommation ou aux services familiaux. Prendre en compte ces activités permet d'environ doubler le nombre d'emplois en 2021.

Pour valider cet indicateur, nous utilisons les données de l'enquête ménage du projet PAPA qui permet de définir la surface par actif agricole dans les ménages agricoles. En divisant la surface cultivée obtenue dans la section précédente (3,85 millions d'hectares en 2020) par le nombre d'emplois agricoles obtenus dans cette section (2,19 millions en 2019), nous obtenons 1,8 ha par actif.

Les emplois agricoles et non agricoles augmentent en passant respectivement de 1,5 million de personnes en 1961 à 2,3 millions en 2019 et de 1,2 million à 2,9 millions en 2019. Mais cette augmentation de l'emploi est plus faible que l'accroissement de la population en âge de travailler. Cela conduit à une augmentation du nombre de personnes sans emploi (de 5,8 millions en 1961 à 11,1 millions 2019) au sens de notre indicateur (c'est-à-dire incluant les personnes qui n'ont pas d'activité productive et les personnes qui ont une activité productive non rémunérée). On observe également une baisse de la part de l'emploi agricole dans l'emploi total de 55 pour cent en 1961 à 45 pour cent en 2019. Ces deux tendances sont confirmées par les experts qui évoquent les problèmes de chômage chez les jeunes qui se détournent du milieu rural pour aller trouver du travail dans les grands centres urbains comme Dakar.

Figure 7. Évolution passée de la population sénégalaise, de la population en âge de travailler et du nombre d'emplois agricoles et non agricoles



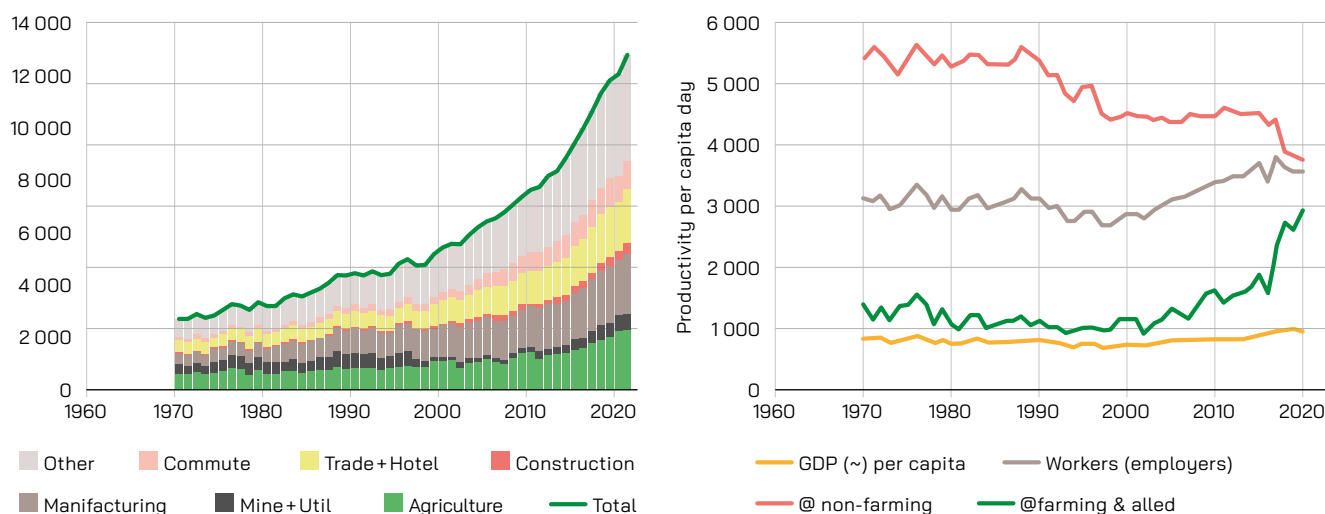
Source: authors' own elaboration.

4.3 ÉVOLUTION PASSÉE DU PIB AGRICOLE, NON AGRICOLE ET TOTAL

Le PIB et ses méthodes de calcul ont été dans un premier temps expliqués aux experts qui étaient pour la plupart peu familiers avec les indicateurs macroéconomiques. Le Sénégal connaît une croissance relativement faible (3,24 pour cent/an) par rapport à la croissance de sa population (2,78 pour cent). Cela indique que le PIB/habitant n'a que peu augmenté en francs CFA constants de 2015 entre 1971 (3 200 XOF par habitant et par jour) et 2019 (3 800 XOF par habitant et par jour). On peut toutefois distinguer deux périodes: (i) la période entre 1971 et 2000 qui est la période des plans d'ajustement structurels durant laquelle le PIB par habitant et par jour stagne autour de 3 000 XOF par habitant et par jour, et (ii) la période après 2000 où les résultats de ces plans se font ressentir avec une augmentation du PIB de 4,23 pour cent/an et une augmentation du PIB par habitant et par jour de 1,47 pour cent (figure 8). Ces périodes ont été documentées dans la littérature (Fall et al., 2013).

Cette faible croissance entre 1970 et 2000 est principalement tirée par le secteur tertiaire avec un taux de croissance de 2,97 pour cent sur cette période, alors que le taux de croissance du secteur primaire n'est estimé qu'à 1,52 pour cent. La croissance plus importante que connaît le Sénégal depuis les années 2000 est tirée de manière beaucoup plus équilibrée entre le secteur primaire avec un taux de croissance de 3,28 pour cent par an et les autres secteurs avec un taux de croissance de 4,44% par an sur cette même période (figure 8). Les moteurs de croissance sont cependant très différents. Le PIB par habitant du secteur primaire est principalement tiré par une augmentation, en particulier depuis les années 2010, du PIB par travailleur agricole qui passe de 1 000 XOF par habitant et par jour à 3 000 XOF par habitant et par jour. Le PIB par travailleur non agricole ne cesse de diminuer depuis les années 1990 en passant de 5 500 XOF par habitant et par jour en 1990 à 3 800 XOF par habitant et par jour en 2010. Pour le secteur primaire, la croissance est donc tirée par une augmentation de la productivité des travailleurs agricoles alors que la croissance des autres secteurs n'est tirée que par l'augmentation de la population.

Figure 8. Évolution (à gauche) des PIB sectoriels du Sénégal et (à droite) des PIB sectoriels par habitant et par jour entre 1971 et 2019 en XOF constants de 2015.



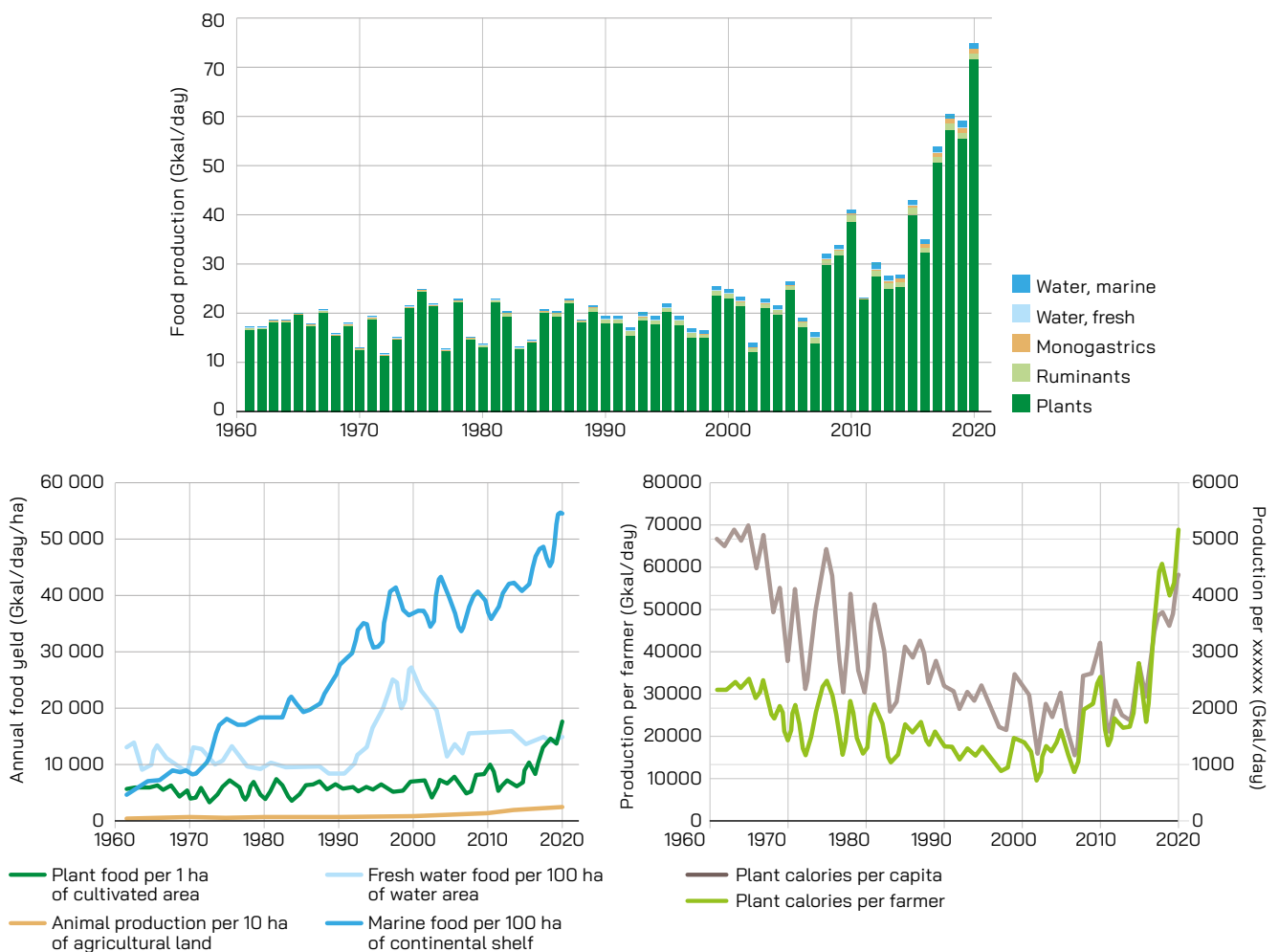
Source: authors' own elaboration.

4.4 ÉVOLUTION PASSÉE DES PRODUCTIONS AGRICOLES EN QUANTITÉ

La production agricole en calories au Sénégal a fortement augmenté (autour de 20 Gkcal dans les années 2000 à 2010 pour arriver à près de 70 Gkcal en 2020) (figure 9). L'augmentation de la production est en effet principalement due à un accroissement de la productivité par ha (de 8 000 kcal/ha dans les années 2000-2010 à 18 000 kcal en 2020) et par agriculteur (de 25 000 kcal/ha dans

les années 2000 à 65 000 kcal en 2020), et non à l'augmentation des surfaces ou du nombre d'agriculteurs (figure 9). Cette augmentation est expliquée par les experts par (i) des prix élevés, (notamment de l'arachide avec une forte demande chinoise) qui incitent les producteurs à produire, (ii) de bonnes conditions climatiques avec des pluviométries importantes, (iii) des politiques publiques de soutien à la production comme le Programme national d'autosuffisance en riz (PNAR) et (iv) l'augmentation de l'intensité culturale avec plusieurs cultures de légumes en contre-saison dans la région des Niayes.

Figure 9. Évolution de la production et des productivités moyennes journalières par hectare et par agriculteur entre 1961 et 2020

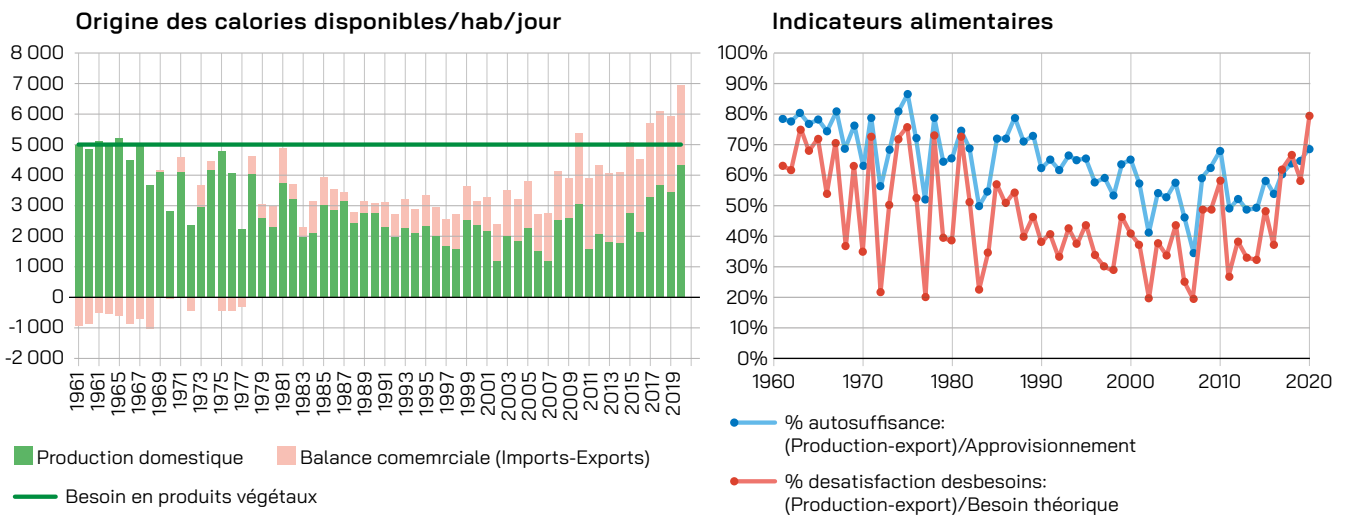


Source: authors' own elaboration.

Cette augmentation de la production permet d'améliorer la situation alimentaire en augmentant le taux d'autosuffisance alimentaire (part de la disponibilité en calories provenant du Sénégal) qui passe d'environ 63 pour cent (moyenne 2010-2012) à 74 pour cent (moyenne 2018-2020) et le taux de satisfaction des besoins alimentaires (part de la disponibilité théorique nécessaire pour satisfaire

les besoins physiologiques) qui passe de 45 pour cent (moyenne 2010-2012) à 77 pour cent (moyenne 2018-2020) (figure 10). Ce constat est confirmé par les experts qui le nuancent toutefois en raison des carences en micronutriments (en fer par exemple) non prises en compte par les indicateurs et des inégalités d'accès à cette alimentation au détriment des zones rurales (Marivoet et al., 2021).

Figure 10. Évolution de la production et des productivités moyennes journalières par hectare et par agriculteur entre 1961 et 2020.



Source: authors' own elaboration.





5. Scénario «Agroécologie»

5.1 DESCRIPTION QUALITATIVE DU SCÉNARIO PAR LES EXPERTS

Production agroécologique de produits de qualité à destination des marchés locaux.

En 2050, l'agriculture est pratiquée dans des exploitations familiales mais le secteur agroalimentaire demeure et adopte l'agroécologie avec la diminution de l'engrais minéral au profit de l'engrais organique, l'utilisation de technologies durables et la responsabilité sociétale et environnementale. Dans le secteur agro-industriel, «la tendance sera plus vers la diminution de l'engrais organique et l'utilisation du compostage. Il y a également la rotation des cultures. Le piégeage des insectes est utilisé au lieu de l'utilisation des insecticides». Les exploitations familiales apportent une production de qualité (produits bio) orientée vers le marché local et les exportations. Il n'y a donc pas d'organismes génétiquement modifiés (OGM). «Les pertes post-récoltes sont minimisées et les produits sont labellisés.»

Les champs regroupent sur la même parcelle des cultures diverses adaptées aux différents contextes. Les liens entre agriculture, élevage et arbres sont renforcés en intégrant les activités au sein des exploitations familiales. L'aquaculture et l'élevage sont bien développés dans les exploitations. Des haies vives protègent les champs de l'érosion éolienne. Dans les paysages agricoles, on retrouve des éléments naturels à travers des corridors écologiques gérés conjointement avec la population. «Il faut impliquer les populations dans la gestion des ressources naturelles à travers la mise en place de corridors de ressources naturelles». Les jeunes et les femmes sont très impliqués dans le secteur agricole et possèdent de grandes capacités techniques en agroécologie grâce à une formation poussée. Ils maîtrisent notamment l'utilisation des biopesticides ainsi que la fertilisation minérale et organique de leurs parcelles. Ce haut niveau de connaissances

est permis par une co-construction et un partage des savoirs entre les centres de recherche répartis dans les territoires et les agriculteurs. Grâce à une augmentation de leurs revenus et une bonne compréhension de l'importance des aliments pour la santé, les populations demandent des produits agroécologiques locaux de qualité. Les produits agroécologiques et labellisés disponibles sur le marché règlent le problème de la souveraineté alimentaire et sont donc privilégiés par les ménages.

Gouvernance responsable et politiques publiques adaptées.

En 2050, la gouvernance foncière est gérée par les collectivités territoriales. La gestion des terres est une réalité grâce, notamment, aux plans d'aménagement du territoire. Dans ces collectivités territoriales, il existe des cadres efficaces de gestion et d'incitation à la protection de l'environnement ainsi que des mesures locales de soutien à l'agroécologie qui permettent aux territoires de s'adapter au changement climatique (territoires climato-intelligents). Cela est permis notamment par une décentralisation du budget de l'État.

En lien avec cette décentralisation, l'État central a mis en place des mécanismes de gouvernance responsable des ressources naturelles qui intègrent l'ensemble des parties prenantes, notamment la société civile. En partenariat avec celle-ci, les collectivités ont mis en place des corridors de ressources naturelles pour régler la gestion des conflits entre agriculture et éleveurs et les conflits entre éleveurs et producteurs se sont ainsi nettement réduits.

Il existe une bonne connexion entre les politiques et les secteurs techniques de l'agriculture. Par exemple, la réglementation sur la gestion des ressources forestières est respectée grâce à une gestion concertée des forêts. L'État soutient également l'agroécologie avec une législation

nationale et des politiques publiques en sa faveur. Le dialogue sur la gestion géopolitique des eaux (fleuves, rivières, lacs) fonctionne bien entre le Sénégal et les autres pays. Le changement climatique est bien intégré dans les politiques publiques pour une meilleure durabilité. La réglementation mise en place par l'État sur les droits et les obligations d'utilisation de produits phytosanitaires autorisés ou homologués est respectée. Ainsi, il est observé une réduction sensible de l'utilisation de produits contaminants qui ont un impact négatif sur l'environnement et la santé. Les producteurs sont moins exposés aux risques des contaminants agricoles et la santé des populations est satisfaisante.

Les questions de financement des exploitations familiales, de technologies durables (irrigation, mécanisation adaptée), de changement climatique et de souveraineté alimentaire ont été réglées. Il en résulte *«qu'en 2050, les producteurs connaissent une meilleure organisation de l'environnement de production, le renforcement de la formation et une dynamique associative»*.

Gouvernance responsable et politiques publiques adaptées.

En 2050, le Sénégal a développé des énergies renouvelables capables d'assurer le fonctionnement de ce modèle agroécologique. L'énergie solaire et le biogaz sont utilisés dans toutes les exploitations agricoles. L'irrigation s'est fortement développée jusqu'à occuper plus de 70 pour cent des sources d'eau. L'utilisation des semences paysannes, la maîtrise des eaux de pluie, la valorisation des eaux souterraines et le développement de la culture fourragère permettent une intensification de la production agricole. Les agriculteurs développent d'autres

activités sur la ferme comme la production de leurs propres semences, en exploitant durablement les forêts et en développant les activités de cueillette et d'apiculture dans les parcs agroforestiers. Ils assurent également eux-mêmes la commercialisation de leurs produits dans des circuits courts au sein des territoires. Par ailleurs, de solides entreprises contrôlées par l'État sont en place pour mettre à disposition des producteurs des intrants (engrais naturels ou biologiques) qui facilitent la pratique de l'agroécologie en 2050. L'État a développé des systèmes d'approvisionnement avec du matériel de stockage et des infrastructures de transformation des produits agricoles.

Des services non agricoles ont été développés pour *«alléger les conditions de travail, ce qui a maintenu les jeunes dans l'agriculture»*. Une mécanisation adaptée accessible à l'agriculture familiale s'est développée. L'agriculture reste donc très intensive en main d'œuvre.

Une agriculture performante dans les limites des ressources naturelles.

Le Sénégal a réussi à atteindre la souveraineté alimentaire en produisant nationalement l'alimentation que la population consomme. Mais cette production ne se fait pas au détriment de l'environnement, notamment grâce à une gestion durable de la ressource en eau.

Le foncier est bien conservé et les terres sont suffisamment fertiles grâce à une restauration et une régénération saines et durables des sols. L'activité agricole est favorisée par une ressource en eau suffisante en quantité et de bonne qualité. La régénération naturelle assistée permet de restaurer des terres auparavant dégradées.

Figure 11. Description du scénario «agroécologie» réalisée par les experts à (a) partir de la méthode des moyens d'existence et (b) à partir d'un dessin.



a. Poster regroupant les cartons descriptifs du scénario «agroécologie» produits par les participants.



b. Dessin produit par les participants pour décrire un paysage agricole au Sénégal en 2050 dans le scénario agroécologique.

5.2 QUANTIFICATION DES USAGES DES SOLS DU SCÉNARIO AE

5.2.1. Justification des hypothèses par les experts

La quantification des usages des sols en 2050 dans les scénarios des experts a débuté par une estimation du potentiel d'expansion de l'agriculture à partir de la méthode des zones agroécologiques mondiales (GAEZ) (Fischer et al., 2021) et de la localisation des terres convertibles à l'agriculture. Ces informations nous ont permis de définir un potentiel de terres arables à l'échelle nationale de 8 millions d'hectares. Une discussion a ensuite été conduite afin de définir, dans les trois scénarios, les hypothèses spécifiques relatives à l'augmentation des surfaces agricoles, ainsi que celles des surfaces dégradées et artificialisées.

La définition de la surface agricole dans le scénario agroécologique a été estimée difficilement par les experts car elle doit faire la synthèse de plusieurs hypothèses contradictoires:

- ▶ La surface agricole d'une exploitation agricole doit permettre aux jeunes de s'installer sur des surfaces suffisantes pour obtenir un salaire décent (supérieur à 2 millions de XOF par an).
- ▶ L'expansion agricole ne doit pas se faire au détriment d'espaces naturels qui peuvent être utilisés par l'élevage pastoral.
- ▶ La production alimentaire doit être suffisante pour couvrir la majeure partie des besoins alimentaires des Sénégalais.
- ▶ L'agroécologie contient en son sein la restauration écologique des terres.
- ▶ L'agroécologie est une forme d'intensification écologique où les jachères (considérées ici comme des terres cultivées mises temporairement en repos pour régénérer les sols) sont fortement réduites, voire inexistantes.

Les discussions des experts ont fait ressortir plusieurs éléments qui ont une influence importante sur les surfaces agricoles et leurs utilisations, à savoir: (i) la place des jachères dans les systèmes agricoles sénégalais, (ii) la restauration des terres dégradées, (iii) les contraintes associée à l'eau et aux interactions avec l'élevage dans l'expansion des terres cultivées, (iv) la faible place des surfaces irriguées et (v) les implications environnementales, économiques et sociales de l'expansion des terres agricoles. Ces éléments vont être quantifiés pour le scénario agroécologique dans la prochaine section.

5.2.2. Quantifications des hypothèses sur l'usage des sols.

Les terres cultivées regroupent ici les terres emblavées, faiblement dégradées et toujours mises en culture, et les jachères. Les terres emblavées ont été estimées par le passé à 3,85 millions d'hectares. Les surfaces des jachères ont été estimées par FAOSTAT à 800 000 ha, soit 17 pour cent de la surface cultivée. Pour valider ces estimations, et compte tenu que ces surfaces sont difficilement estimables par des données satellites, nous avons étudié des contextes particuliers où la proportion des jachères dans les paysages agricoles a été estimée à environ 20 pour cent des surfaces cultivées dans la région de Fatick (Bourgeois et al., 2022). Dans le scénario agroécologique, les experts estiment qu'il n'y a plus de jachères en raison de l'intensification écologique des surfaces agricoles et de l'intégration de systèmes fourragers dans la rotation des cultures en lieu et place des jachères.

L'expansion des terres urbanisées s'est poursuivie car la population sénégalaise a doublé en 2050 par rapport à 2020. Le taux d'expansion des terres urbanisées entre 1990 et 2020 est de 5 pour cent par an. Entre 2020 et 2050, nous retenons un taux d'expansion urbaine sur les terres agricoles car (i) les constructions verticales sont de plus en plus utilisées dans les aires urbaines, notamment à Dakar, ce qui réduit l'empreinte au sol des constructions et (ii) une partie de l'expansion urbaine se fait sur des terres non agricoles.

Les terres dégradées représentent 1,16 million d'hectares mais nous ne savons pas si ces terres dégradées sont actuellement des terres agricoles ou des terres abandonnées. Les experts décident d'avoir une hypothèse basse sur la restauration des terres agricoles (seulement 100 000 ha).

Enfin, les espaces naturels potentiellement irrigables en raison de leur proximité avec des cours d'eau sont estimés à 300 000 hectares. Cette estimation provient de diverses études (Projet Preferlo).

Ces hypothèses quantitatives sont reprises dans le tableau de l'annexe 4 et résumées dans la **figure 13** mais ces estimations sont trop incertaines pour être conservées de manière définitive pour ce scénario. Elles pourront donc être remises en cause lors de la mise en cohérence des scénarios, notamment au moment de calculer les indicateurs de couverture des besoins alimentaires. À cette étape, les surfaces cultivées combinées aux rendements sont présentées aux experts pour définir un taux de couverture des besoins alimentaires en calories. C'est cette confrontation des variables entre elles qui a permis de définir cette surface.

5.3 POPULATION ET EMPLOI

5.3.1. Justification des hypothèses par les experts.

Les scénarios d'augmentation de la population sont issus de la littérature. Il n'y a pas d'éléments qualitatifs qui indiquent des choix différents concernant la population dans les deux scénarios.

L'emploi est, pour sa part, fortement différent dans les deux scénarios. Dans le scénario agroécologique, l'emploi agricole est relativement important car:

- Une mécanisation adaptée aux sols fragiles est utilisée pour réduire la pénibilité du travail mais ne permet pas de cultiver de grandes surfaces par agriculteur.

- L'intensification écologique demande plus de main-d'œuvre.
- Les agriculteurs s'occupent aussi des productions de leurs bio-intrants et d'une partie de la commercialisation et transformation de leurs produits.

Toutes ces hypothèses sont utilisées dans la section suivante pour quantifier l'emploi agricole.

5.3.2. Quantifications des hypothèses

La comparaison des différents scénarios de projection de la population de l'Organisation des Nations Unies (ONU) indique des niveaux proches de population en âge de travailler quel que soit le scénario (17,2 millions de personnes +/- 2,3 pour cent) (tableau 2). Le groupe d'experts choisit donc de retenir le scénario moyen (fertilité moyenne) des projections des Nations Unies (ONU, 2019). Dans ce scénario, la population sénégalaise double entre 2020 et 2050 (voir tableau 2).

Le nombre moyen d'enfants par femme est de 4 actuellement. Dans le scénario moyen retenu, la fertilité est de 3. Dans ces conditions, la population

sénégalaise sera de 33,2 millions d'habitants en 2050 avec une population des 20-64 ans (population en âge de travailler) de 17,2 millions, soit 52 pour cent de la population totale.

La population rurale est ensuite estimée afin d'aider à apprécier l'emploi agricole. Dans le scénario agroécologique, l'exode rural se poursuit mais est atténué par l'attractivité de l'agriculture qui propose des emplois en milieu rural. Malgré la croissance de population, il a été conservé le maintien du taux de la population rurale migrant vers les zones urbaines. La population rurale représentera 45 pour cent de la population totale en 2050.

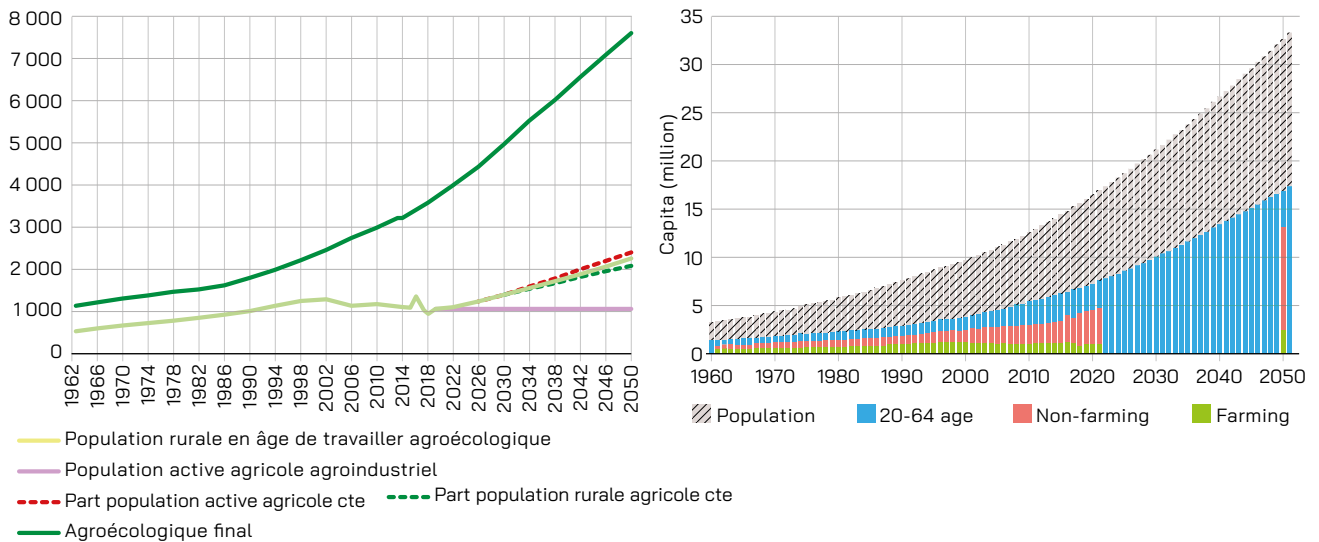
Dans le scénario agroécologique, les campagnes sont actives et l'agriculture est dynamique. Pour coller à cette représentation, le groupe d'experts estime le nombre d'emplois agricoles en 2050 à 2,6 millions, soit la médiane entre deux estimations: le nombre d'emplois agricoles dans le cas où la part de l'emploi dans le secteur agricole ne change pas (2,3 millions) et le nombre d'emplois agricoles dans le cas où la part de la population rurale travaillant dans le secteur agricole en 2050 ne change pas par rapport à 2020 (2,7 millions) (figure 12).

Tableau 2. Population totale et population des 20-64 ans en 2050 au Sénégal selon différentes hypothèses.

	Fertilité moyenne	Fertilité basse	Fertilité haute	Fertilité constante	Zéro migration	Mortalité constante	Pas de changement
Totale	33,2	30,6 (-7,7%)	35,9 (+7,7%)	38,8 (+14%)	34 (+2,4%)	31,9 (+3,9%)	37,3 (+12%)
20-64 ans	17,2	16,8 (-2,3%)	17,6 (+2,3%)	17,8 (+3,5%)	17,6 (+2,3%)	16,7 (-2,3%)	17,3 (+0,6%)

Source: authors' own elaboration.

Figure 12. Emploi dans le scénario agroécologique (en millions d'équivalent temps plein).



Source: authors' own elaboration.

L'emploi non agricole en 2050 dans le scénario agroécologique est une prolongation des tendances du scénario moyen de la prospective «Sénégal 2035».

5.4 CROISSANCE ÉCONOMIQUE

5.4.1. Justification des hypothèses par les experts

Dans le scénario agroécologie, les experts ont fait les hypothèses qualitatives suivantes dans le narratif du scénario:

- ▶ Les agriculteurs assurent eux-mêmes une partie de la transformation et de la commercialisation de leurs produits en circuit court.
- ▶ Les produits issus de l'agroécologie sont valorisés par des signes de qualité. La population est informée des bienfaits d'une alimentation saine et accepte de payer un peu plus cher des produits de qualité.
- ▶ Les agriculteurs agroécologiques utilisent moins d'intrants qu'en agriculture conventionnelle. Ils produisent eux-mêmes une partie de leurs intrants.

- ▶ Grâce à une agriculture productive, les agriculteurs parviennent à obtenir une rémunération décente.

5.4.2. Quantifications des hypothèses

Les hypothèses qualitatives des experts évoquées ci-dessus sont traduites par les experts par les quantifications suivantes:

- ▶ Circuits courts et produits de qualité: prix actuel x 1,2.
- ▶ Réduction des coûts liés aux intrants: 20 pour cent d'économies réalisées sur la valeur de production.
- ▶ Augmentation du rendement actuel de 18 014 kcal par habitant et par jour à 25 000 kcal par habitant et par jour, soit le rendement des cultures agroécologiques en Andhra Pradesh en Inde qui a des conditions pédoclimatiques similaires du Sénégal.

La valeur ajoutée agricole sénégalaise passe de 2 242 milliards de XOF en 2020 à 8 970 milliards de XOF en 2050, soit une augmentation annuelle du taux de croissance de 4,73 pour cent entre 2020 et 2050. Ce taux de croissance est dans la tendance d'augmentation des taux de croissance annuels du

secteur agricole de 1,1 pour cent entre 1970 et 1990, 2,64 pour cent entre 1990 et 2010 et 4,71 pour cent entre 2010 et 2020.

Dans le scénario agroécologique, la valeur ajoutée non agricole en 2050 est un prolongement linéaire de la valeur ajoutée non agricole de 2035 présentée dans le scénario moyen de la prospective «Sénégal 2035». Le PIB total, obtenu en faisant la somme des valeurs ajoutées agricoles et non agricoles, est principalement influencé par le taux de croissance non agricole qui suit les tendances des taux de croissance annuels avec 4,75 pour cent entre 2020 et 2050, par rapport au taux de croissance annuel de 3,36 pour cent entre 1990 et 2020.

5.5 PRODUCTION EN QUANTITÉ

5.5.1. Justification des hypothèses par les experts

Dans le scénario agroécologie, la production agricole s'intensifie mais sur la base de processus écologiques. L'utilisation généralisée de compost et de biopesticides, l'amélioration de la gestion de la ressource en eau et la formation des producteurs à des techniques innovantes permettent de continuer l'accroissement des rendements qu'a connu le Sénégal récemment.

5.5.2. Quantifications des hypothèses

Dans le scénario agroécologie, le rendement est fixé en 2050 à 25 000 kcal par habitant et par

jour et, en utilisant la surface emblavée définie dans le module usage des sols, nous obtenons une production totale (toutes spéculations confondues) de 122 500 Tcal/jour, soit un taux de croissance annuel de la production de 1,81 pour cent, principalement tiré par un taux de croissance annuel des rendements de 1,10 pour cent. Ces taux de croissance de la production et des rendements sont moins élevés que les taux de croissance particulièrement importants connus par le Sénégal ces dernières années avec des taux annuels respectivement de 4,33 pour cent et 3,72 pour cent entre 1980 et 2020. Cette augmentation des rendements ne peut en effet se poursuivre jusqu'en 2050 pour des raisons biophysiques liées au rendement maximum.

Ce niveau de production permet de produire 3 762 kcal par habitant et par jour. La production est avant tout vivrière et destinée à être consommée par la population sénégalaise, et il y a donc moins de cultures de rentes comme l'arachide ou de fruits tropicaux, comme la pastèque, à destination de l'Europe. Dans le scénario AE, en conservant la structure actuelle des usages de la biomasse (même part de la production à destination des usages non alimentaires, de l'alimentation pour le bétail ou perdue après la récolte), la production agricole permet d'atteindre un niveau de satisfaction des besoins (définis comme le ratio entre production en calories et besoins théoriques estimés dans cet exercice à 5 000 kcal par habitant et par jour) de 75 pour cent. Le Sénégal reste donc dépendant des importations pour le reste de sa couverture alimentaire dans des proportions proches de la situation actuelle tout en ayant relevé le défi du doublement de la population sénégalaise entre 2020 et 2050.



6. Scénario «Agro-industriel»

6.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE DES SCÉNARIOS PAR LES EXPERTS

Intensification industrielle et spécialisation de l'agriculture sur des exploitations toujours plus grandes.

En 2050, le Sénégal connaît un fort développement des agro-industries au détriment de l'agriculture familiale qui est fortement réduite. Elles pratiquent la monoculture sur de grands champs remembrés. Les régions agroécologiques se sont spécialisées.

Le compostage permet de fabriquer des amendements pour les sols à partir des bouses de vache ou des résidus de culture. Avec un fort développement de l'irrigation combiné à des bassins de rétention d'eau et l'utilisation d'intrants chimiques, les rendements ont augmenté.

En effet, la disponibilité des engrais azotés est permise par une exploitation du gaz au Sénégal qui lui a permis d'être autonome dans la fabrication d'intrants et de les rendre disponibles à bas prix avec une réduction des taxes nationales. L'irrigation s'est développée à partir de bassins de rétention d'eau et de l'utilisation des eaux de surface des grands fleuves du Sénégal. Les surfaces irriguées s'étendent au détriment des surfaces naturelles, ainsi *«on draine les trois grands fleuves pour reverdir le Sénégal»*. Ce paquet technique (utilisation d'intrants chimiques et irrigation) permet d'augmenter fortement les rendements. *«Les rendements des agro-industriels devraient être multipliés par 3 voire 5 car ils sont en train de faire des pratiques très concluantes»*.

Grâce à de bonnes connaissances techniques, les agriculteurs utilisent des semences génétiquement modifiées, des robots comme les drones pour les aider à cultiver et des outils numériques pour les aider à prendre des décisions et développer l'agriculture de précision.

Les fermes ont des tailles plus importantes, ce qui a conduit à une réduction du nombre d'agriculteurs. «Les politiques agricoles que l'État va mettre en place en 2050 vont aller vers la résorption de l'emploi local». Cette amélioration des pratiques agricoles est appuyée par la recherche agronomique nationale et internationale qui apporte des solutions techniques aux nouvelles menaces.

Par exemple, *«en 2050, il y aura de nouvelles molécules qui vont lutter contre ces ravageurs»*.

Le revenu agricole est conséquent. *«Si on veut vraiment adopter le scénario agro-industriel, il faudra avoir un point de repère (pays industriel), car le Sénégal veut converger vers des pays à revenus élevés»*.

L'élevage est légèrement réduit, notamment en termes de production de ruminants, et est séparé des cultures avec ses propres circuits de transformation. L'élevage s'est aussi spécialisé. Des circuits de distribution de la fumure organique issue de l'élevage bénéficient aux cultures. La pêche s'est également industrialisée avec le développement des bateaux cargo.

Cependant, il existe encore une agriculture familiale mais très minoritaire. Les pratiques agricoles sont fortement mécanisées avec des tracteurs. Les parcours naturels ont disparu des paysages de culture. L'agriculture s'est étendue et a causé de la déforestation.

Une gouvernance centralisée, un marché libéralisé et un foncier privatisé.

L'État est fortement présent pour réguler les marchés, régler les activités des agro-industries avec des politiques nationales et réguler la gestion des ressources (terre et eau). Pour faire respecter ces politiques publiques, des agents viennent contrôler les agro-industries.

Pour le foncier, l'État garantit le respect de la propriété privée grâce à un cadastre. Il intervient également sur les marchés pour assurer leur bon fonctionnement, même si le marché est avant tout libéralisé. Le foncier est majoritairement privatisé et un remembrement a été réalisé pour agrandir la taille des champs, le tout sous la supervision de l'État. Les ressources naturelles comme l'eau sont également privatisées. Les tracteurs permettent de cultiver ces champs et les arbres ont été abattus pour faciliter leur travail. C'est une agriculture très numérique qui a réussi à attirer les jeunes. Ainsi, le marché local est digitalisé et permet de connecter la demande alimentaire des villes avec la production. Une bonne partie de la production est destinée au marché international, et donc à l'exportation par bateau ou avion. L'information sur les prix est disponible. Le service à domicile se développe également.

Des campagnes dévitalisées.

Le Sénégal connaît une forte dévitalisation des campagnes et la majeure partie de sa population est urbaine. Les routes sont développées pour transporter les productions jusqu'aux zones industrielles qui transforment les produits agricoles à destination des pôles urbains, des ports et des aéroports. Ces industries fonctionnent encore aux énergies fossiles en combinant des énergies renouvelables comme le solaire et l'éolien. Cette transformation est assurée par un secteur

privé fort. Les bassins de rétention d'eau et les infrastructures de drainage sont développés. La maîtrise de l'eau est bonne. Les infrastructures de stockage sont également développées. La gestion et la valorisation des déchets sont améliorées. En milieu rural, les agriculteurs sont entourés par des nouveaux métiers de services agricoles.

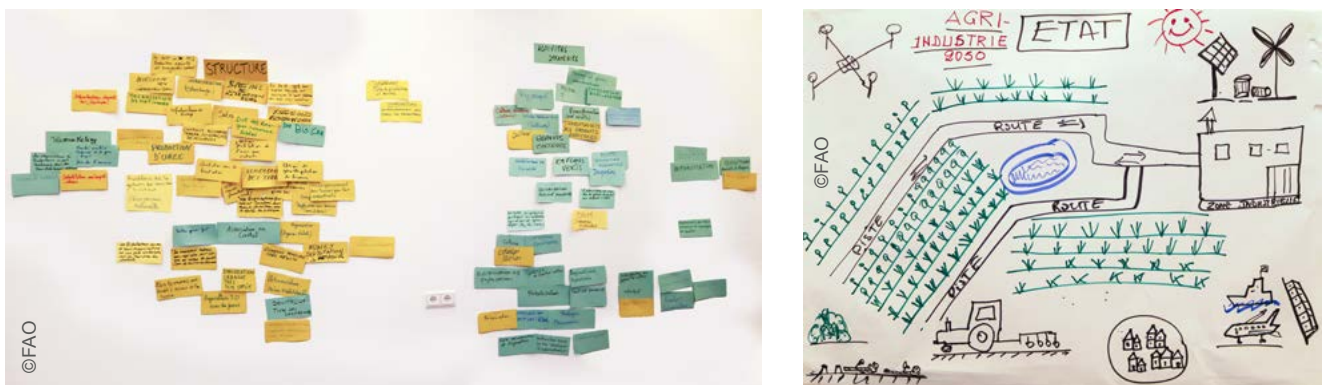
Des conséquences néfastes pour l'environnement et la santé.

Mais cela pose des problèmes environnementaux. Par exemple, il y a une diminution des niveaux d'eau dans les nappes phréatiques et de fortes pertes de biodiversité, notamment les arbres.

La qualité des sols en revanche est maintenue grâce à une fertilisation et un amendement abondant en compost. «L'agro-industrie sait très bien que la terre est son instrument de travail. Elle n'a aucun intérêt à le détruire. C'est pour cela que les amendements sont réalisés pour maintenir la fertilité des sols». Cela explique l'investissement réalisé par les entreprises car «les agro-industriels sont prêts à faire des investissements si les terres sont régénérées».

Les agriculteurs et, de manière plus générale, les ruraux souffrent de problèmes de santé en raison de l'usage intensif de pesticides et d'engrais chimiques. «L'utilisation des OGM est en effet corrélée aux problèmes de santé».

Figure 13. Description du scénario «agro-industriel» réalisé par les experts à partir (a) de la méthode des moyens d'existence et (b) du dessin.



Ensemble des cartes utilisées par les participants pour décrire le scénario agro-industriel selon la méthode des moyens d'existence. Seules les structures (au sens institutions, organisations, marchés) et les activités ont été décrites par manque de temps.

6.2 USAGE DES SOLS

6.2.1. Justification des hypothèses par les experts

Dans ce scénario, l'expansion des surfaces totales cultivées est soumise aux mêmes contraintes que pour les surfaces cultivées de manière exacerbée. En effet, dans ce scénario, l'agro-industrie qui augmente ses surfaces se positionne dans des régions où l'irrigation est possible pour cultiver toute l'année. Cela permet d'amortir les investissements qui ne seraient pas rentables dans l'agriculture pluviale, par exemple dans le bassin arachidier où les terres sont cultivées quatre mois par an. Par ailleurs, selon les experts, les surfaces irriguées ne le sont que par des eaux de surface car *«l'exploitation d'eaux souterraines peut conduire à des problèmes de gestion de la ressource entre les fermes agro-industrielles et l'agriculture familiale»*, ce que l'État veut limiter dans le scénario selon les participants.

Comme observé dans les tendances passées et validé par les experts, l'expansion des surfaces cultivées se fait majoritairement au détriment de surfaces pâturées. Afin de ne pas envenimer les conflits agriculteurs-éleveurs, les experts ont préconisé de ne pas trop étendre les surfaces cultivées en 2050.

Dans ce scénario, certaines terres dégradées sont tout de même restaurées. Ces restaurations nécessitent des investissements qui sont entrepris par les grandes exploitations agro-industrielles. L'expansion de celles-ci est en effet contrainte non seulement par les raisons évoquées précédemment mais également pour éviter l'accaparement des terres des fermes familiales.

Dans le scénario AI, l'exode rural se poursuit et la population migre vers les villes mais dans une moindre mesure que dans le scénario AE. Il concerne aussi et surtout les villes secondaires et les petites villes car l'agriculture attire les jeunes, ce qui crée une dynamique de développement plus forte en milieu rural.

Le processus d'urbanisation et les surfaces concernées par l'artificialisation des sols qui en résultent sont difficiles à estimer. La comparaison entre les scénarios est difficile. Nous avons donc retenu l'hypothèse que la surface concernée par l'artificialisation des terres est la même dans les deux scénarios mais que le processus d'urbanisation est différent: forte densité de l'habitat dans les grandes villes pour l'AI, plus faibles densités dans les villes moyennes et petites qui accueillent davantage de monde dans le scénario AE. Enfin dans le scénario AI, avec une logique d'exode rural et une diminution du nombre d'agriculteurs, les terres de moins bonne qualité ou fortement exposées au changement climatique sont abandonnées.

Dans ce scénario, la surface cultivée par agriculteur est en moyenne plus importante qu'actuellement grâce au développement systématique de la mécanisation et plus particulièrement dans les exploitations agro-industrielles. C'est ce phénomène qui tire la moyenne vers le haut alors que l'agriculture familiale enregistre des surfaces par agriculteur légèrement supérieures aux surfaces actuelles.

6.2.2. Quantifications des hypothèses

Comme pour le scénario agroécologique, les mêmes arguments contradictoires nous empêchent de trouver un consensus sur l'expansion des surfaces agricoles totales. Les contraintes en eau sont plus importantes dans ce scénario, ce qui nous a conduit à proposer une surface agricole moindre que celle du scénario agroécologique.

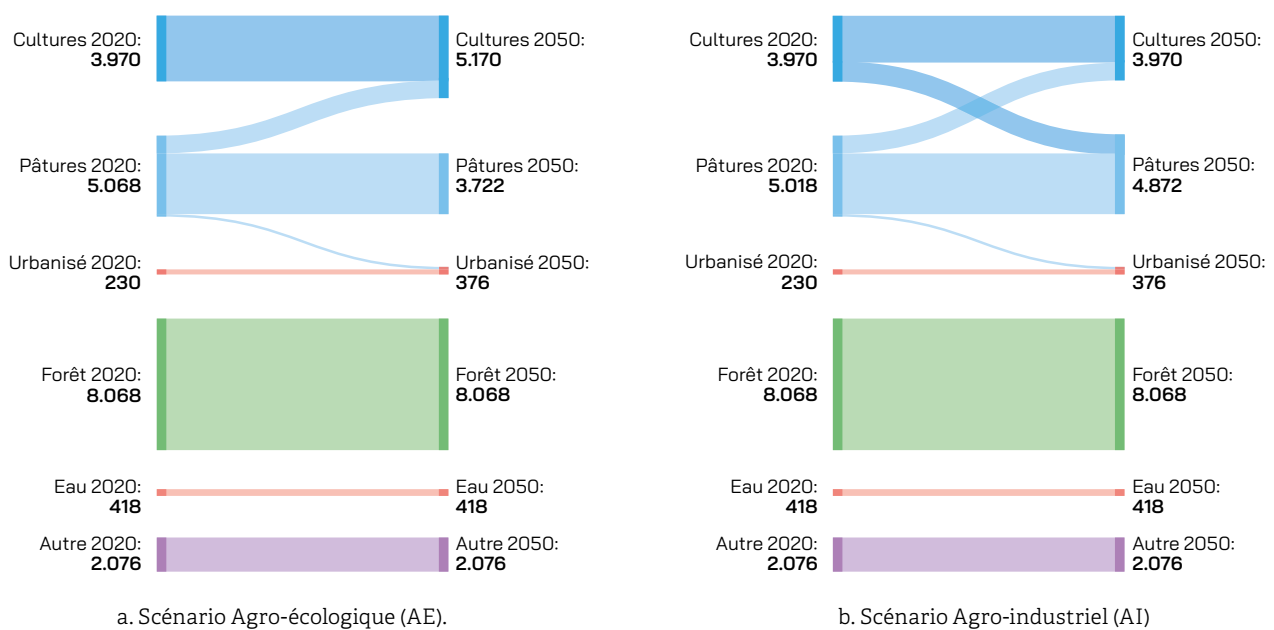
La traduction des hypothèses de la section précédente sur l'évolution des surfaces est résumée dans l'annexe 4. La figure 14 représente les flux entre les différentes catégories d'usage des sols dans les scénarios AE et AI. Quand il n'y a pas eu de discussion sur des sujets comme les surfaces forestières ou les surfaces recouvertes d'eau, nous gardons ces surfaces constantes.



Mais ces estimations sont trop incertaines pour être conservées de manière définitive pour ce scénario. Elles pourront donc être remises en cause selon la même méthode que dans le scénario

agroécologique pour rendre le scénario cohérent au moment de calculer les indicateurs de couverture des besoins alimentaires.

Figure 14. Changement d'usage des sols entre 2020 et 2050 dans le scénario AE (a) et AI (b).



Source: authors' own elaboration.

6.3 POPULATION ET EMPLOI

6.3.1. Justification des hypothèses par les experts

Les hypothèses d'évolution de la population totale et de la population en âge de travailler à l'horizon 2050 dans le scénario agro-industriel sont les mêmes que dans le scénario agroécologique. Elles suivent donc le scénario de fertilité moyenne de l'ONU (ONU, 2019).

En revanche, la population en milieu rural diminue fortement, conduisant à un flux massif de la population rurale sénégalaise vers les centres urbains.

Enfin, l'emploi agricole dans le scénario AI est plus faible que dans le scénario AE car il y a une mécanisation de l'agriculture, en particulier dans les exploitations agro-industrielles, ce qui permet de substituer une partie du travail manuel par du travail mécanique.

6.3.2. Quantifications des hypothèses

Le scénario de croissance de la population est le même que pour le scénario agroécologique, ce qui permet plus facilement de faire des comparaisons entre les deux scénarios.

Dans le prolongement de la tendance actuelle, l'augmentation du taux d'urbanisation, qui fait passer la part de la population sénégalaise vivant en milieu urbain de 23 pour cent en 1961 à 47 pour cent en 2020, se poursuit dans le scénario agro-industriel. Cette tendance est en ligne avec les projections du Forum urbain mondial organisé par les Nations Unies qui voit l'urbanisation s'accélérer et la part de la population urbaine dans la population sénégalaise est alors de 75 pour cent en 2050 (**figure 15**).

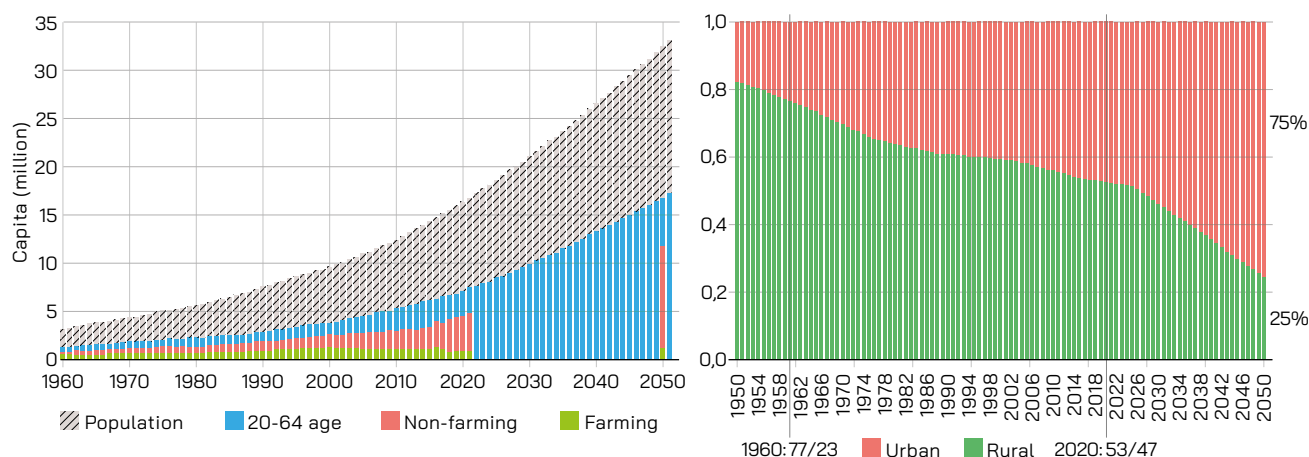
Comme décrit dans la méthode, seul le nombre d'équivalent temps plein (ETP) en agriculture a été estimé par les experts. Le nombre d'équivalent temps plein dans le secteur non agricole provient de la prospective «Sénégal 2035» prolongée jusqu'en 2050 et remise à l'échelle pour faire correspondre ces projections d'emploi avec les ETP issus d'ILOSTAT en 2019.

Conformément aux hypothèses sur la mécanisation agricole qui diminue le besoin de main-d'œuvre par hectare, les experts ont décidé de prendre l'hypothèse la plus optimiste sur l'évolution du nombre d'ETP agricoles, à savoir qu'il demeure stable en 2050 par rapport à 2020, soit un million. Comme pour le scénario AE, l'emploi non agricole est estimé dans le prolongement du scénario moyen de la prospective «Sénégal 2035». Le nombre d'ETP non agricoles dans le scénario AI croît fortement entre 2020 et 2050 (multiplié par 2,5) pour atteindre 10,6 millions en 2050 (**figure 15**).

Malgré une stabilisation de l'emploi agricole, la part de celui-ci dans la population en âge de travailler baisse en 2050 à 14 pour cent, soit une réduction de moitié par rapport à 2020. Le secteur non agricole occupe 54 pour cent des personnes en âge de travailler, ce qui entraîne une forte augmentation de la proportion de personnes sans emploi dans la population en âge de travailler (31 pour cent), soit 5,3 millions de personnes, le double par rapport à 2020 (**figure 15**).



Figure 15. Répartition de la population en âge de travailler entre les emplois agricoles, les emplois non agricoles et les équivalents temps plein sans emploi dans le scénario agro-industriel (prolongement du scénario moyen «Sénégal 2035»).



Source: authors' own elaboration.

6.4. CROISSANCE ÉCONOMIQUE

6.4.1. Justification des hypothèses par les experts.

Dans le scénario agro-industriel, les experts ont fait les hypothèses qualitatives suivantes dans le narratif du scénario:

- ▶ Les agriculteurs produisent grâce à une forte utilisation d'intrants chimiques comme les fertilisants minéraux. «Comme on produit soi-même les fertilisants, on arrive à baisser les coûts et à utiliser les fertilisants chimiques.»
- ▶ Les produits agricoles sont destinés en partie à l'exportation pour les cultures de rente, et en partie pour la consommation nationale, comme le riz.
- ▶ Grâce à une agriculture productive, les agriculteurs parviennent à obtenir une rémunération décente. «L'objectif est d'atteindre un revenu de 2 millions de XOF par agriculteur et par an».

6.4.2. Quantifications des hypothèses.

Les hypothèses qualitatives retenues et évoquées ci-dessus sont traduites par les experts par les quantifications suivantes:

- ▶ Augmentation des coûts liés aux intrants: +20 pour cent de la production en valeur consommée en intrants.
- ▶ Augmentation du rendement actuel de 18 014 kcal par habitant et par jour à 30 000 kcal par habitant et par jour, ce qui correspond à des rendements élevés dans les conditions pédoclimatiques du Sénégal.

La valeur ajoutée agricole sénégalaise passe de 2 242 milliards de XOF en 2020 à 4 287 milliards de XOF en 2050, ce qui correspond à une augmentation annuelle du taux de croissance de 2,18 pour cent entre 2020 et 2050. Ce taux est inférieur au taux de croissance annuel de 3,32 pour cent entre 1990 et 2020 du secteur agricole car le nombre d'agriculteurs n'augmente plus dans ce scénario. La croissance jusqu'alors principalement due à

l'augmentation du nombre d'agriculteurs ne repose que sur une augmentation de la productivité du travail agricole. Un taux de croissance de la productivité agricole de 2,18 pour cent correspond à un taux de croissance élevé de la productivité agricole.

Comme dans le scénario agroécologique, la valeur ajoutée non agricole en 2050 est un prolongement linéaire de la valeur ajoutée non agricole de 2035 présentée dans le scénario moyen de la prospective «Sénégal 2035».

6.5. QUANTITÉ DE PRODUCTION

6.5.1. Justification des hypothèses par les experts.

Dans le scénario AI, les agriculteurs utilisent des intrants chimiques issus de l'industrie, notamment de l'exploitation du gaz pour les intrants azotés, pour intensifier la production agricole par hectare.

6.5.2. Quantifications des hypothèses.

Dans le scénario agro-industriel, le rendement est fixé en 2050 à 30 000 kcal par habitant et par jour. Cette estimation a été réalisée en prenant des rendements élevés de pays aux conditions pédoclimatiques et économiques similaires à celles du Sénégal, comme l'Andhra Pradesh en Inde (Dorin et al., 2023).

En prenant la surface emblavée définie dans le module usage des sols, nous obtenons une production de 119 105 Tcal/jour, proche de celle obtenue dans le scénario agroécologique, soit un taux de croissance annuel de la production de 1,71 pour cent par an, uniquement tiré par un taux de croissance des rendements de 1,71 pour cent par an (supérieur à celui du scénario AE), puisque dans le scénario AI la surface emblavée est constante entre 2020 et 2050.

Ce niveau d'intensification agricole permet de produire 3 658 kcal par jour et par habitant. En conservant la structure des usages de la biomasse actuelle (même part de la production à destination des usages non alimentaires, de l'alimentation pour le bétail ou perdu après la récolte), la production agricole permet d'atteindre un niveau de satisfaction des besoins de 73 pour cent, similaire à celui du scénario AE. En revanche, les productions de ce scénario sont en partie destinées à l'exportation sous forme de cultures de rentes comme l'arachide ou les fruits tropicaux.



7. Résumés de la quantification des scénarios «Agroécologie» et «Agro-industriel».

À l'horizon 2050, l'agriculture sénégalaise va devoir relever d'énormes défis comme le changement climatique, la forte croissance de la population, le travail des jeunes ou les inégalités sociales. Pour les relever, le Sénégal va connaître de profonds changements dans son secteur agricole à l'horizon 2050, avec, en particulier, une intensification indispensable. Plusieurs formes d'intensification sont ici présentées avec deux visions contrastées, une intensification écologique dans le scénario agroécologique (AE) ou une intensification industrielle dans le scénario agro-industriel (AI).

7.1. SCÉNARIO AGROÉCOLOGIE

Dans le scénario AE, le Sénégal reste pendant la période 2020-2050 sur un chemin de «développement des agriculteurs». Dans ce scénario, le nombre d'agriculteurs augmente et ceux-ci deviennent de plus en plus riches par rapport au reste de la population. Le rapprochement de leur revenu de celui des non agriculteurs est permis par une augmentation de la productivité par agriculteur avec un taux de croissance annuel de 1,68 pour cent, tandis que la productivité des non agriculteurs demeure à un taux de croissance annuel de 0,86 pour cent. Malgré son attractivité, cette agriculture peut difficilement s'étendre en raison de la contrainte en eau limitant fortement l'expansion agricole. L'augmentation de la surface cultivée de 930 000 hectares (taux de croissance annuel de 0,7 pour cent, légèrement supérieur au taux de croissance de 0,59 pour cent entre 1980 et 2020), qui provient avant tout de la mise en culture des jachères et de la restauration des terres dégradées, combinée à une réduction par deux en 2050 de la surface agricole par agriculteur à 1,9 ha/agriculteur, permet une augmentation de 1,5 million du nombre d'agriculteurs, soit une augmentation de 140 pour cent en 2050 par rapport à 2020. Au total, l'augmentation du nombre

d'agriculteurs et de leur productivité conduit dans ce scénario à une forte augmentation du PIB agricole de 4,6 pour cent par an entre 2020 et 2050.

La forte augmentation de la productivité des agriculteurs est permise par (i) une augmentation des rendements moyens qui passent de 18 000 kcal par habitant et par jour à 25 000 kcal par habitant et par jour, (ii) d'une réduction de 20 pour cent de la part des coûts des consommation intermédiaires dans la production, (iii) d'une augmentation de la valorisation économique des biens agricoles de 134 pour cent par rapport à 2020 à travers un captage de la valeur sur la chaîne de valeur par les agriculteurs grâce à la diversification de leurs activités (commercialisation et transformation de certains de leurs produits) et une reconnaissance de la part du reste de la population de la qualité des produits agricoles sénégalais. Ces augmentations annuelles de la productivité en valeur par agriculteur (+1,68 pour cent par an) et par hectare (+4 pour cent par an) sont dans le prolongement de la tendance actuelle (respectivement +2,55 pour cent par an et +2,6 pour cent par an entre 1980 et 2020). Mais la croissance repose ici principalement sur une intensification des processus écologiques et non plus sur une augmentation des intrants comme c'est le cas actuellement.

Grâce à cette attractivité de l'agriculture, le nombre d'agriculteurs sénégalais double entre 2020 et 2050, ce qui permet d'absorber en partie la forte augmentation de la population sénégalaise (+ 16,1 millions de personnes entre 2050 et 2020), en particulier de la population en âge de travailler (20-64 ans) qui atteint 16,9 millions de personnes en 2050, soit une augmentation de 9,7 millions par rapport à 2020. Cette augmentation du nombre d'agriculteurs renverse la tendance actuelle qui est plutôt à la baisse et permet de maintenir des niveaux de chômage acceptables (23 pour cent de la population en âge de travailler).

7.2. SCÉNARIO AGRO-INDUSTRIEL

Dans le scénario AI, le Sénégal demeure pendant la période 2020-2050 sur un chemin de «développement des agriculteurs» mais selon des modalités très différentes de celles du scénario AE. Dans le scénario AI, les agriculteurs s'enrichissent par rapport au reste de la population, mais leur part dans la population en âge de travailler est divisée par deux, passant de 23 pour cent en 2020 à 9 pour cent en 2050. En raison de la contrainte en eau qui empêche une augmentation très importante des surfaces cultivées, celles-ci restent constantes en 2050 (3,97 millions d'hectares), maintenant une surface par agriculteur de 3,8 ha/agriculteur, qui permet une légère mécanisation des exploitations. Combinée à un usage important d'intrants chimiques (+20 pour cent de la valeur produite), cette mécanisation permet d'augmenter la productivité agricole par agriculteur de 5 892 XOF/jour en 2020 à 11 266 XOF/jour en 2050 (soit une augmentation annuelle de 2,68 pour cent par an). L'augmentation de cette productivité associée à un nombre constant d'agriculteurs conduit, dans ce scénario, à une augmentation de 2,2 pour cent par an du PIB agricole entre 2020 et 2050, soit légèrement moins que le taux de croissance agricole annuel de 3,2 pour cent entre 1980 et 2020.

L'augmentation de la productivité des agriculteurs est permise par une forte augmentation des rendements qui passent en moyenne de 18 014 kcal/jour en 2020 à 30 000 kcal/jour (+67 pour cent), mais elle est atténuée par une faible valorisation des produits agricoles (+15 pour cent en 2050 par rapport à 2020). Cette forme conventionnelle d'intensification a eu lieu dans le passé dans les pays de l'OCDE avec une augmentation des rendements grâce à l'usage d'intrants industriels qui permettent de produire à bas prix.

Cette augmentation de la productivité ne profite qu'à un nombre limité d'agriculteurs sénégalais (un million d'agriculteurs). Avec un taux de croissance important de la population, le défi d'absorption du doublement de la population en âge de travailler à l'horizon 2050 par rapport à aujourd'hui est donc colossal et peut conduire à une forte augmentation du nombre de personnes sans emploi qui passe de 2,6 millions de personnes (36 pour cent de la force de travail) en 2020 à 5,3 millions de personnes (31 pour cent de la force de travail) en 2050.



8. Application des deux scénarios contrastés - agroécologie et agro-industriel - pour construire le scénario coexistence verte.

Pour rappel, ce scénario n'a pas fait l'objet d'une quantification mais d'un exercice de construction d'une vision. La quantification de ce scénario représente un exercice différent de celui entrepris pour les scénarios AE et AI et n'a donc pas été réalisée dans le cadre de ce projet.

Une coexistence entre les différents secteurs productifs agricoles.

En 2050, le Sénégal a connu une croissance démographique forte et les besoins alimentaires sont importants. Les activités économiques du secteur de l'agriculture sont fondées sur un modèle de coexistence entre l'agro-industrie et les exploitations familiales. Les entreprises familiales et individuelles cohabitent ainsi avec les sociétés agro-industrielles. La spécificité de ce modèle réside dans le fait que les deux systèmes reposent sur les principes de l'agroécologie, en particulier pour l'AI qui privilégie une production verte, alliant responsabilité sociale et environnementale. Cela a notamment permis d'améliorer la biodiversité. Les pratiques de l'AI ont donc profondément évolué, l'agriculture raisonnée privilégie notamment les intrants biologiques, l'arbre a une place capitale dans le système. La digitalisation est présente dans les exploitations familiales et l'agro-industrie ainsi que le recours aux énergies renouvelables (éolienne, solaire, biogaz).

Les deux systèmes cohabitent et développent des synergies entre eux, notamment autour des infrastructures, du marché et de l'emploi. La contractualisation entre les deux secteurs est privilégiée. En effet, les infrastructures de stockage, les unités de transformation et celles liées à l'irrigation sont adaptées aux types de production et peuvent être partagées entre les deux systèmes. Les organisations de producteurs se sont positionnées sur le marché local et celui-ci propose à la fois des produits biologiques ou issus de l'AE et de l'industrie agroalimentaire. Les agro-industriels travaillent donc aussi pour le marché local. On note

aussi une émergence d'infrastructures privées de promotion du consommateur local.

La transformation des produits est une activité importante dans les deux systèmes, ce qui conduit à une performance accrue de la chaîne de valeur.

L'impact du modèle de coexistence est important sur l'emploi agricole car un équilibre a été trouvé entre l'utilisation de la main-d'œuvre locale et l'usage raisonné de la mécanisation.

De nouveaux métiers non agricoles se sont aussi développés et profitent aux jeunes et aux femmes. Les revenus des ménages agricoles sont donc améliorés grâce aux activités agricoles et non agricoles. Le taux de chômage et de pauvreté est assez faible, surtout dans les zones rurales.

Une politique de restauration des terres a permis d'augmenter significativement les rendements et, compte tenu des niveaux de production, les niveaux de sécurité alimentaire de la population sénégalaise se sont améliorés.

Une gouvernance et des politiques publiques favorables.

En 2050, le modèle de coexistence repose sur des mécanismes politiques clairement établis.

Tout d'abord, il existe une forte concertation entre utilisateurs de l'espace pour un usage raisonné des ressources, surtout pour le foncier et l'eau; cette concertation s'appuie sur des mécanismes de gouvernance fondés sur des valeurs partagées (équité, transparence) et encadrés par des cadres normatifs étatiques adéquats de gestion et de protection des ressources naturelles (eau, terre, forêt). Des groupes de dialogue sont présents aux niveaux national et local et assurent le pilotage des règles de gouvernance et de concertation. Ils accompagnent les processus de décentralisation et les mécanismes de sécurisation foncière ont ainsi été renforcés.



Une véritable volonté d'aménagement et de rééquilibrage territorial a été mise en place, qui se construit et se décline à différents niveaux, du national au local. Des plans d'aménagement et des zonages définissent les modalités et les règles de gestion d'accès et d'usage de l'eau (y compris les zones de drainage pour l'eau de surface), des pâturages et des autres ressources naturelles. Ils caractérisent aussi les infrastructures routières et ferroviaires nécessaires à l'écoulement de la production. L'État a revitalisé les vallées fossiles pour régler la question de l'accès à l'eau et a bien développé les bassins de rétention dans les zones à excédent d'eau de pluie. L'impact du changement climatique, de l'érosion côtière sur le littoral et l'exploitation minière, du gaz, du pétrole sont bien pris en compte. Ces mesures ont conduit aussi à renforcer l'agriculture urbaine et péri-urbaine et à mieux articuler les relations entre villes et campagnes.

Enfin, des politiques agricoles appropriées favorisent le développement et la synergie des systèmes, notamment par des incitations adéquates et une réglementation sur l'usage des intrants chimiques. Les services de l'État contrôlent sérieusement le respect de ces normes. Les bailleurs financiers ont développé un système de crédit formel à faible taux de recouvrement et d'assurance agricole pour accompagner les acteurs des deux modèles de production. Les services d'accompagnement des activités agricoles sont renforcés et privilégient le partenariat public-privé.

Selon les participants, ce modèle de coexistence n'est pas un mélange entre les deux systèmes précédents (agroécologie et agro-industrie). L'agro-industrie est verte et privilégie la responsabilité sociale et environnementale. Selon eux, les deux systèmes ne sont pas non plus antagonistes. L'agro-industrie est un incubateur et aide l'agriculture familiale (AF).

Deux éléments fondamentaux à la synergie entre les deux systèmes sont soulignés: tout d'abord, les mécanismes de concertation:

«Ce qui est intéressant, c'est la concertation qui s'est développée sur la gestion des ressources et sur les espaces partagés pour l'agriculture (AF et AI), les pâturages et la forêt», «les personnes de l'agro-industrie et de l'AF ne se regarderont pas en chiens de faïence», c'est la concertation multi-acteurs qui est fondamentale. Un modèle ne va pas ainsi se substituer à l'autre, chacun garde sa logique mais s'inscrit dans une complémentarité. La concertation passe par la contractualisation et un exemple en est donné par la Compagnie sucrière du Sénégal (CSS) qui veut favoriser la production de canne à sucre chez les agriculteurs familiaux. Le deuxième élément est celui de la construction d'un environnement politique favorable à cette synergie et un exemple en est la politique d'aménagement du territoire.

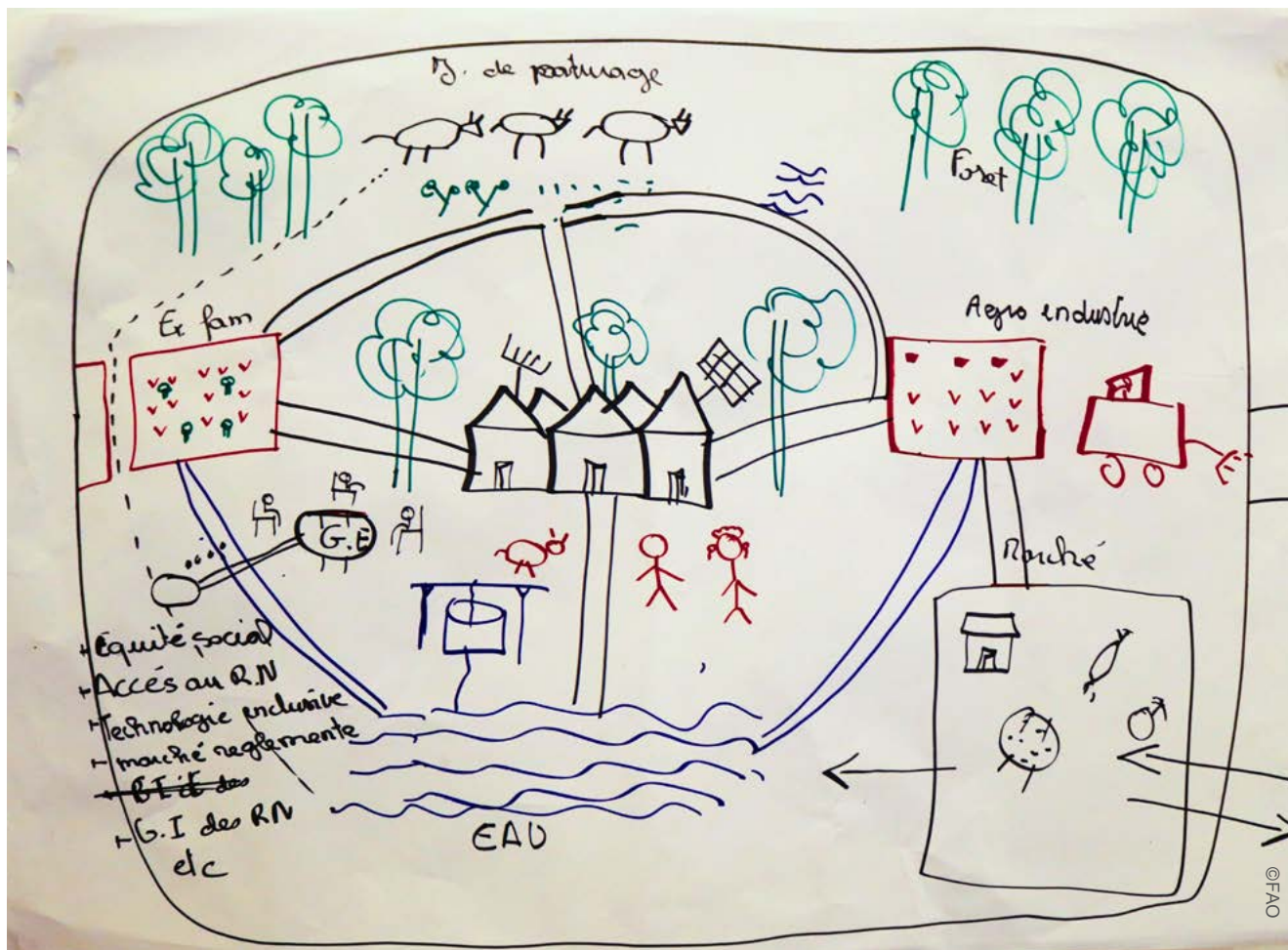
«La chose qui est importante ici, c'est un aménagement du territoire concerté avec l'ensemble des personnes concernées, autorités locales et administratives, secteur public et privé, qui est mis en jeu pour favoriser la coexistence», et il faut s'appuyer sur la décentralisation. Les principes et règles de coexistence doivent être élaborés selon les zones agroécologique ou les potentialités des régions. «Le partage équitable des terres ne signifie donc pas que c'est du 50-50».

Le système alimentaire qui en résulte «assure ainsi la durabilité, la compétitivité, la productivité et est performant sur l'emploi et la protection de l'environnement».

Enfin, les participants insistent sur la formation de jeunes à l'agriculture et sur la nécessité de sécuriser l'accès aux jeunes à la terre pour favoriser la durabilité des modèles. Ainsi, les campus universitaires décentralisés dans les territoires permettent une montée en capacité des agriculteurs et des ruraux.

Ce modèle permettra «de vivre en parfaite cohabitation sur le même territoire avec un climat apaisé entre les deux secteurs de l'agroécologie et de l'agro-industrie».

Figure 16. Dessin produit par les participants pour décrire un paysage agricole au Sénégal en 2050 dans le scénario "coexistence verte".





9. Analyse de sensibilité.

Dans une perspective de développement durable du modèle agricole sénégalais, un équilibre est à trouver entre agrandissement des surfaces, accroissement des rendements et forte capacité à créer des emplois et à conforter les revenus agricoles.

Pour étudier cet équilibre, nous avons réalisé ci-dessous des simulations d'hypothèses extrêmes évoquées par les experts pour étudier leur influence sur les grands équilibres agricoles du Sénégal, à savoir la couverture des besoins alimentaires, la croissance du secteur agricole et l'emploi.

9.1. HYPOTHÈSE DE LA SURFACE CONSTANTE

Si les surfaces agricoles cultivées demeurent constantes et quel que soit le modèle d'intensification:

- Si l'on veut maintenir le niveau actuel d'autosuffisance alimentaire avec les produits végétaux du Sénégal (62 pour cent en moyenne entre 2015 et 2020), et compte tenu des augmentations futures de la population, un doublement des rendements (36 000 kcal par habitant et par jour en moyenne sur l'année) serait nécessaire dans l'hypothèse d'un usage de la biomasse produite similaire à l'actuel. Une telle augmentation des rendements ne paraît pas réaliste quand on compare ces rendements avec les plus hauts rendements estimés dans le reste du monde.
- Un passage aux niveaux de rendement élevés estimés pour d'autres régions du monde (30 000 kcal par habitant et par jour en moyenne sur l'année) conduit à une réduction du taux de couverture des besoins similaire à celle calculée dans le scénario AI, soit 73 pour cent.

- Une stabilisation des rendements actuels diminuerait fortement le taux de couverture alimentaire à 44 pour cent.

Cela nous conduit à dire que le maintien des surfaces et l'atteinte des niveaux de satisfaction des besoins alimentaires de la population sénégalaise ne peuvent se faire qu'avec des rendements très élevés atteignables dans des systèmes industriels avec des effets environnementaux, sur la santé et sociaux néfastes décrits dans le scénario AI.

9.2. HYPOTHÈSE SUR LA RESTAURATION DES TERRES

L'hypothèse d'une surface agricole constante étant difficilement réaliste dans le scénario AE, l'idée des experts a été de contraindre l'augmentation des surfaces agricoles à la restauration des terres.

Nous avons donc estimé la surface de terres non agricoles à restaurer nécessaire pour atteindre un taux de couverture de 100 pour cent des besoins alimentaires avec le rendement du scénario AE. Dans ce cas, il faudrait restaurer 1,5 million d'hectares de terres non agricoles dégradées et les convertir en terres agricoles exploitables. Outre le coût très élevé de la restauration des terres dégradées, cela nécessiterait l'installation de populations dans des régions très fortement exposées au changement climatique. Ces deux raisons font que l'expansion agricole sur des terres non cultivées actuellement ne peut pas se faire uniquement sur des terres dégradées.

9.3. HYPOTHÈSE SUR LE RENDEMENT DANS LE SCÉNARIO AE.

Comme décrit précédemment, les experts ont eu du mal à définir un rendement ambitieux dans le scénario AE permettant de limiter au maximum l'expansion agricole. Nous avons finalement choisi de prendre une hypothèse sur ce rendement dans le scénario AE à partir du cas de l'Andhra Pradesh en Inde qui a connu un fort développement d'une forme d'agroécologie appelée agriculture naturelle.

Pour cette hypothèse, nous avons estimé le rendement nécessaire pour atteindre un taux de couverture des besoins alimentaires dans le scénario AE (avec 5,1 millions d'hectares de surface agricole) similaire au taux de couverture de 73 pour cent calculé pour le scénario AI. Dans ce cas, le rendement à atteindre serait de 23 038 kcal par habitant et par jour en moyenne sur l'année, soit un taux de croissance annuel du rendement de 0,8 pour cent (28 pour cent sur 30 ans) tout à fait compatible avec les tendances passées et inférieur au rendement proposé dans le scénario AE basé sur l'Andhra Pradesh.

9.4. HYPOTHÈSE DE CROISSANCE DE LA VALEUR AJOUTÉE AGRICOLE PAR ACTIF AGRICOLE.

Comme décrit précédemment, la valeur ajoutée (VA) par agriculteur est une variable clé de cette prospective.

- Si la VA agricole par actif agricole et par jour reste constante à la valeur de 2020 de 5 892 XOF, la croissance du secteur serait de 3 pour cent par an et reposerait uniquement sur la croissance du nombre d'agriculteurs. Dans ce cas, le revenu des agriculteurs serait stable tandis que le revenu des actifs non agricoles augmenterait de 0,86 pour cent par an. L'écart entre les deux augmenterait et s'ensuivrait un chemin de développement de type « piège de Lewis » où le nombre d'agriculteurs augmente mais ceux-ci sont de plus en plus pauvres par rapport au reste des actifs.

- Pour éviter la configuration précédente, il faut donc que la VA agricole par actif agricole croisse au moins à un taux annuel similaire à celui du secteur non agricole de 0,86 pour cent. Cela donnerait une VA de 7 620 XOF par agriculteur et par jour en moyenne et une VA agricole totale de 7 032 milliards de XOF/an en 2050, soit trois fois la VA agricole de 2020. Dans ce cas, le résultat est bien supérieur à la VA agricole calculée pour le scénario AI qui était de 4 237 milliards de XOF/an en 2050.

Notre hypothèse de VA agricole/actif agricole dans le scénario AE est donc probablement optimiste, mais cela ne remet pas en cause les meilleurs taux de croissance du secteur agricole dans le scénario AE par rapport au scénario AI.

En revanche, il est important de souligner que cette croissance ne doit pas reposer uniquement sur une croissance du nombre d'agriculteurs, mais également s'accompagner d'une augmentation de la VA agricole/actif agricole à travers un captage de la valeur le long de la chaîne de valeur (réduction des intrants industriels, commercialisation des produits) et une meilleure valorisation des produits agricoles reflétant une meilleure qualité des produits dans le scénario AE par rapport au scénario AI.



10. Conclusion et perspectives.

Pour rappel, l'objectif de cette prospective ne s'inscrit pas dans un objectif de planification ou de prédiction. Il vise avant tout à construire des visions contrastées de futurs possibles de l'agriculture sénégalaise et de les quantifier avant de comprendre leur impact et de fournir ainsi des éléments de discussion. Cet exercice explore ainsi des futurs possibles à long terme en se détachant du présent, considérant le futur comme un espace de liberté pour remplir des aspirations individuelles et collectives.

Les résultats de cette prospective AgroEco2050-Sénégal permettent de mettre en évidence de grands défis que va devoir relever l'agriculture sénégalaise d'ici 2050.

a. Des défis importants pour l'agriculture sénégalaise.

L'invention d'un modèle performant au plan productif, environnemental et social devra répondre à la très forte augmentation de la population qui doublera en 30 ans, contexte d'ailleurs commun à toute l'Afrique de l'Ouest. Les défis sont dès lors très vastes: (i) intensifier la production pour satisfaire les besoins alimentaires sénégalais afin de limiter l'accroissement des surfaces, (ii) imaginer et mettre en œuvre une intensification agroécologique plus soutenable que l'agriculture industrielle et au rendement annuel plus élevé que l'agriculture biologique, notamment dans les zones arides et semi-arides, (iii) participer à la fourniture d'emplois et de revenus décents à une population en âge de travailler qui devrait plus que doubler en 30 ans (passage de 7 à 17 millions des 20-64 ans entre 2020 et 2050), et (iv) faire face à des migrations de populations qui, au sein même du Sénégal, devraient être importantes d'ici 2050.

Dans cette perspective de développement durable, les modèles agricoles doivent donc se baser sur un équilibre à trouver entre agrandissement des surfaces, accroissement des rendements et forte capacité à créer des emplois et à conforter les revenus agricoles. La forte croissance de la population implique donc la construction d'un modèle innovant basé sur la capacité du système agricole à absorber un grand nombre d'emplois dans l'agriculture. Ce modèle diffère très largement de la trajectoire des pays de l'OCDE qui ont pris des chemins de développement du type chemin de Lewis (augmentation du secteur secondaire puis du tertiaire au détriment du primaire). Le nombre d'actifs dans l'agriculture y a très fortement diminué et la taille des exploitations est très importante.

b. Des scénarios contrastés pour relever ces défis.

Pour répondre à ces défis, nous avons étudié deux scénarios contrastés d'agriculture (et d'alimentation) dans notre prospective 2050: un modèle d'agriculture industrielle (AI) et un modèle d'agroécologie (AE). Ils relèvent ces défis de manières très différentes:

- Pour le premier défi qui touche à l'intensification agricole, dans le scénario AI, les rendements sont poussés à leur maximum jusqu'à atteindre 30 000 kcal par jour et par habitant en 2050. Ce rendement est atteint dans des régions du monde aux conditions pédoclimatiques similaires et où l'intensification de l'agriculture est particulièrement poussée. Le moteur de cette augmentation des rendements est l'utilisation d'intrants industriels qui ont des effets néfastes sur l'environnement et la santé. Dans le scénario AE, le curseur des rendements est poussé moins loin, même si le rendement moyen de 25 000 kcal par jour et par habitant est ambitieux. Le moteur de cette intensification écologique est l'optimisation des synergies écologiques.



- Le deuxième défi concerne précisément l'imagination et la mise en œuvre concrète au Sénégal d'une intensification agroécologique. Ce défi a été décelé lors des ateliers avec les experts qui ont eu des difficultés à projeter des niveaux de rendements aussi élevés que la cible de 25 000 kcal par jour et par habitant décrite précédemment. Pour relever ce défi, un échange est réalisé dans le cadre de ce projet avec des praticiens de l'agriculture naturelle en Andhra Pradesh.
- Le troisième défi consiste à fournir de l'emploi attractif et rémunérateur, notamment aux jeunes dont le nombre va continuer à considérablement augmenter avec le doublement de la population entre 2020 et 2050. Ce défi est relevé par le secteur agricole uniquement dans le scénario AE avec une multiplication par 2,5 du nombre d'agriculteurs et une rémunération attractive de l'activité agricole. L'augmentation de cette rémunération est permise par une capture de la valeur le long de la chaîne de valeur par les agriculteurs qui réduisent l'utilisation d'intrants industriels et valorisent ainsi leurs produits de qualité. Cette forte augmentation du nombre d'agriculteurs est d'ailleurs un puissant moteur de la croissance du secteur agricole qui permet même, avec l'augmentation de la productivité par actif agricole, de faire croître le PIB agricole plus rapidement que dans le scénario AI. Dans le scénario AI, la rémunération des agriculteurs repose sur une production de masse permise par l'augmentation des surfaces et la mécanisation. Ce type d'agriculture ne laisse ainsi que peu de place aux nouveaux agriculteurs et fait reposer sur les secteurs secondaires et tertiaires l'effort d'absorber l'arrivée de 2,7 millions de jeunes sur le marché du travail.
- Enfin, le dernier défi mis en évidence dans AgroEco2050-Sénégal concerne les flux de populations à l'intérieur du Sénégal qui accompagnent ces deux transitions agricoles et alimentaires contrastées. Dans le scénario AI, la stagnation du nombre d'agriculteurs conforte la tendance actuelle d'exode rural vers les villes, ce qui provoque des défis particulièrement

élevés pour l'accueil de cette population. Dans le scénario AE, l'image des flux de population est moins claire et dépendra fortement de la capacité de l'agriculture à se maintenir au nord du bassin arachidier en s'adaptant au changement climatique, en restaurant des niveaux de fertilité compatibles avec de hauts rendements et en exploitant les jachères. C'est sur ce pari réussi que les experts ont misé dans cette prospective.

L'élaboration du scénario intermédiaire entre ces deux scénarios contrastés appelé «coexistence verte» a soulevé beaucoup de problématiques et de visions différentes du futur. La précision de ce scénario relève donc des acteurs sénégalais qui ont, avec les deux scénarios contrastés, les outils pour construire un scénario intermédiaire qui a été décrit mais non analysé. Il s'agit d'un modèle de synergie entre AE familiale et AI sous contrat avec l'agro-industrie, qui comprend des pratiques plus respectueuses de l'environnement de la part de l'AI, tout en trouvant un équilibre entre mécanisation et emploi d'une main-d'œuvre abondante. Ce modèle in-fine, accepté et reconnu par la plupart des participants comme le plus souhaitable, permettrait de conjuguer amélioration de la production, maintien du capital naturel et création d'emplois. Il n'oppose donc pas les deux types d'intensification mais cherche avant tout à trouver une synergie et une complémentarité entre deux formes d'intensification agroécologiques.

c. Limites de cette prospective.

Comme décrit précédemment, les résultats de cette prospective AgroEco2050 Sénégal présentent plusieurs limites, en particulier des points suivants:

- L'absence de prise en compte de l'élevage dans cette prospective n'a pas permis de discuter de l'expansion des surfaces agricoles sur les pâtures dans le scénario AE. Cette expansion agricole menace les espaces actuellement dédiés à l'élevage et peut être source de conflit. De plus, les liens entre élevage et agriculture, en termes de fertilisation et d'amendement notamment, ne sont pas pris en compte actuellement.

- ▶ La variable emploi des secteurs non agricoles a été considérée comme constante dans les deux scénarios, et ce, quelle que soit l'augmentation des rendements ou des surfaces. Il faut donc considérer aussi les fluctuations de la valeur ajoutée et leurs éventuels impacts en matière de redistribution et donc de création d'emplois dans les autres secteurs. Le chômage et les emplois dans le secteur agricole sont donc des défis à relever par les secteurs non agricoles sénégalais plutôt que des résultats d'AgroEco2050-Sénégal, puisque ces éléments sont hors du cadre des discussions d'experts réalisées dans les ateliers.
- ▶ L'absence de stratégies d'intensification écologique performantes révèle un manque de connaissances de ce genre de technique dans le groupe d'experts mobilisé. Une coopération Sud-Sud semble prometteuse pour apporter et développer les solutions techniques permettant de relever ce défi de l'intensification écologique.
- ▶ La prise en compte explicite des jachères et des terres dégradées est également un point crucial pour mieux qualifier les impératifs en matière d'augmentation des rendements.
- ▶ L'absence de quantification des effets des différents types d'agriculture sur l'environnement empêche une évaluation de la destruction des capacités productives à long terme dans le scénario agro-industriel.
- ▶ Une réflexion plus poussée est nécessaire pour estimer les effets d'un scénario de coexistence verte sur la valeur ajoutée, la production, l'emploi et les usages des sols

d. Utilisation des résultats de cette prospective.

Lors du dernier atelier, deux valorisations des scénarios ont été évoquées:

- ▶ Présentation par les membres du groupe d'experts au sein de leurs institutions et lors de restitutions publiques.

- ▶ Portage politique des conclusions de ce travail à travers des notes techniques ou politiques pour s'insérer dans un agenda politique très dynamique. D'ailleurs, à ce titre, ce portage implique une réflexion plus poussée autour du modèle de coexistence.

Le tableau 3 liste les pistes de valorisation possible des résultats d'AgroEco2050-Sénégal. Mais une validation des résultats sera d'abord nécessaire pour relever certaines limites problématiques d'AgroEco2050-Sénégal dans l'état actuel.

Tableau 3. Perspectives de valorisation des résultats de la prospective AgroEco2050 Sénégal.

Arène de restitution des résultats	Forme	Personnes en charge de cette restitution
LOASP	Note technique	Cheikh Sadibou Fall et Boubacar Dramé
PASAD	Note technique	Cheikh Sadibou Fall et Boubacar Dramé
CNCM	Restitution orale	Cheikh Sadibou Fall et Boubacar Dramé
Journées de l'agroécologie organisées par la DyTAES	Restitution orale	Marc Piroux, Cheikh Sadibou Fall et membres de la DyTAES

Source: authors' own elaboration.



11. Bibliographie

- ANSD (Agence nationale de la statistique et de la démographie).** 2014. *Recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage 2013*. Dakar. anads.ansd.sn/index.php/catalog/51
- ANSD.** 2021. *Enquête nationale sur l'emploi du temps au Sénégal*. Dakar. https://www.ansd.sn/sites/default/files/2023-04/RAPPORT_ENET_2021.pdf
- Bourgeois, R., Dial Camara, A., Sourisseau, J., Piraux, M., Ka DY et Lesenfants, C.** 2022. *Rapport de co-élaboration de scénarios du département de Fatick*. ISRA et Cirad. www.bameinfol.info/IMG/pdf/rapport_fatick_final_.pdf
- Bourgeois, R.** 2016. *Our Futures: a Perspective on Foresight Nos Futurs: La Prospective en Perspective*. Cirad, Montpellier (France). www.researchgate.net/publication/303374270_Our_Futures_a_Perspective_on_Foresight_Nos_Futurs_La_Prospective_en_Perspective
- Camara, C., Bourgeois, R., et Jahel, C.** 2019. *Anticiper l'avenir des territoires agricoles en Afrique de l'Ouest: le cas des Niayes au Sénégal*. Cahiers Agricultures 28. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019012>
- CSE (Centre de suivi écologique).** 2020. *Rapport sur l'état de l'environnement au Sénégal*. Dakar. www.pseau.org/outils/ouvrages/cse_rapport_sur_l_etat_de_l_environnement_au_senegal_2020.pdf
- Dorin, B.** 2014a. *L'Europe dans le système alimentaire mondial : un scénario pour 2050 adossé aux projections FAO*. Cirad, Montpellier (France). <http://hal.cirad.fr/cirad-01112998>
- Dorin, B.** 2014b. *Dynamiques agricoles en Afrique subsaharienne : une perspective à 2050 des défis de la transformation structurelle*. Centre de sciences humaines (CSH), New Delhi. <https://agritrop.cirad.fr/575141/1/>
- Dorin, B. et Joly, P.B.** 2020. *Modelling world agriculture as a learning machine? From mainstream models to Agribiom 1.0*. Land Use Policy, 96, 103624. doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09.028
- Dorin, B., Hourcade, J.C., et Benoit-Cattin, M.** 2013. *A World without Farmers? The Lewis Path Revisited*. Document de travail. CIRED, Nogent-sur-Marne (France). www.researchgate.net/publication/278619140
- Dorin, B., Poisot, A.S., et Vijay Kumar, T.** 2023. *Agro-industry vs agroecology? Two Contrasting Scenarios for 2050 in Andhra Pradesh*. RySS, Cirad, FAO. hal.science/hal-04351765/document
- Expertise France.** 2015. *Étude prospective pour un développement économique résilient au changement climatique*. Paris. chm.cbd.int/api/v2013/documents
- Fall, A., Mbaye, B.B., et Sy, H.** 2013. *Politique agricole, productivité et croissance à long terme au Sénégal*. Document d'étude n°25. Direction de la prévision et des études économiques. Dakar.
- FIDA (Fonds international de développement agricole).** 2021. *L'avenir de l'agriculture au Sénégal : 2030-2063*. Rome. www.ifad.org/documents/38714170
- Herrendorf, B., Rogerson, R., et Valentinyi, Á.** 2014. *Herrendorf, B., Rogerson, R., et Valentinyi, Á. (2014). Growth and Structural Transformation*. Dans: P. Aghion et S. N. Durlauf (sous la direction de) *Handbook of Economic Growth (Vol. 2, pp. 855–941)*. Elsevier. doi.org/10.1016/B978-0-444-53540-5.00006-9
- ILOSTAT.** 2013. *Main-d'œuvre statistiques*. Dans: *ILOSTAT Liste des ressources statistiques*. [Page web consultée le 15 décembre 2023]. ilostat.ilo.org/fr/resources/concepts-and-definitions/description-labour-force-statistics/
- LARTES-IFAN.** 2021. *Situation de l'alimentation et perspectives 2035 Sénégal*. Université Cheikh Anta Diop, Dakar. lartes-ifan.org/fr/node/464
- Marivoet, W., Ulimwengu, J., Sall, L., Adama, G., Savadogo, K. et Dia, K.** 2021. *Hidden hunger: Understanding dietary adequacy in urban and rural food consumption in Senegal*. IFPRI, Washington. doi.org/10.2499/p15738coll2.134483
- Ministère de l'économie, des finances et du plan.** 2014. *Étude prospective «Sénégal 2035»*. Dakar. plandev.sn/mes-articles/41-etude-prospective-sn2035.html
- Nguyen, M. H.** 2017. *Structural transformation and the livestock revolution in Vietnam: current situation and future scenarios for the dairy sector* (thèse). Montpellier SupAgro, Montpellier (France). agritrop.cirad.fr/589954/
- ONU-DESA (Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies).** 2019. *World urbanization prospects 2018*. New-York (États-Unis).
- Paillard, S., Treyer, S. et Dorin, B.** 2014. *Agrimonde – scenarios and challenges for feeding the world in 2050*. Springer, Dordrecht (Pays-Bas).
- République du Sénégal.** 2019. *Rapport exploratoire sur l'économie verte*. Dakar. archive.un-page.org/files/public/rapport_exploratoire_sur_leconomie_verte-senegal.pdf
- SECNSA (Secrétariat exécutif du Conseil national à la sécurité alimentaire).** 2013. *Enquête nationale sur la sécurité alimentaire et nutritionnelle*. Dakar. anads.ansd.sn/index.php/catalog/22
- Tóth, G., Kozłowski, B., Prieler, S., et Wiberg, D.** 2012. *Global agro-ecological zones (GAEZ v3. 0)*. GAEZ Data Portal, User Guide. Laxenburg (Autriche). www.gaez.iiasa.ac.at/docs/GAEZ_User_Guide.pdf



12. Annexes

ANNEXES 1. MEMBRES DU COMITÉ DE PILOTAGE.

Tableau 4. Liste des membres du comité de pilotage.

N°	Prénoms et nom	Structure	Fonction
1	Boubacar Dramé	MAERSA	Conseiller technique
2	Astou Diao Camara	ISRA-BAME	Directrice
3	Cheikh Sadibou Fall	ISRA-BAME	Économiste et responsable de la prospective
4	Rémi Prudhomme	CIRAD	Chercheur
5	Marc Piraux	CIRAD	Chercheur
6	Louis Etienne Diouf	Agrisud et DyTAES	Directeur
7	Jean Michel Waly Sene	Enda Pronat et DyTAES	Secrétariat exécutif
8	Bruno Dorin	FAO-SN	Chargé de programme / assistant du Représentant
9	Makhfousse Sarr	FAO-SN	Chargé de programme / assistant du Représentant
10	Yacine Badiane Ndour	FAO-SN	Gestionnaire de projet SAGA
11	Astou Diao Camara	FAO-HQ	Fonctionnaire agricole
12	Astou Diao Camara	FAO-SN	Consultant
13	Astou Diao Camara	FAO-HQ	Consultant

Source: authors' own elaboration.



ANNEXES 2. LISTE DES PARTICIPANTS AUX ATELIERS.

Tableau 5. Liste des participants au premier atelier.

N°	Prénoms et nom	Structure
1	Yacine Badiane Ndour	FAO-SN
2	Banna Mbaye	ISRA et DyTAES
3	Dovenin Victor Ahoun	FAO-SN
4	Cheickh Sadibou Fall	ISRA-BAME
5	Stefano Mondovi	FAO-Rome
6	Jimena Gomez	FAO-Rome
7	Ibrahima Paul Thiao	FONGS/CNCR
8	Waly Ngor Sarr	INP
9	Louis Etienne Diouf	Agrisud et DyTAES
10	Rémi Prudhomme	CIRAD
11	Lamine Diatta	DEEC
12	Issa Fofana	ANIDA
13	Hurbain NTAB	CSS Richard Toll
14	Kandé Cissé	ANSD
15	Marc Piraux	CIRAD
16	Abdou Badiane	FAO-SN
17	Abdoul Aziz Diouf	CSE
18	Makhfousse Sarr	FAO-SN
19	Jean Michel Waly Sene	Enda Pronat et DyTAES
20	Hamady Diallo	Direction agriculture
21	Léon Mansal	ANACIM
22	Wim Marivoet	IFPRI
23	Karamoko Diarra	ISRA-BAME
24	Oumar Lo	ISRA-BAME
25	Serigne Cheikh Wade	ISRA-BAME
26	Astou Diao Camara	ISRA-BAME
27	Sokhatil Diop Sow	ISRA-BAME
28	Aboubacry Diallo	DGPPE/MEPC
29	Fatimata Bintou Hassedine Diouf	ANCAR
30	Mame Farma Ndiaye	ISRA-LNRPV
31	Ousseynou Ka	CNCR

Source: authors' own elaboration.

Tableau 6. Liste des participants au deuxième atelier.

N°	Prénoms et nom	Structure
1	Yacine Badiane Ndour	FAO-SN
2	Banna Mbaye	ISRA et DyTAES
3	Dovenin Victor Ahoun	FAO-SN
4	Cheickh Sadibou Fall	ISRA-BAME
5	Ibrahima Paul Thiao	FONGS/CNCR
6	Waly Ngor Sarr	INP
7	Louis Etienne Diouf	Agrisud et DyTAES
8	Rémi Prudhomme	CIRAD
9	Cheikh Lo	ANIDA
10	Urbain NTAB	CSS Richard Toll
11	Kandé Cissé	ANSD
12	Marc Piraux	Cirad
13	Abdou Badiane	FAO-SN
14	Abdoul Aziz Diouf	CSE
15	Jean Michel Waly Sene	Enda Pronat et DyTAES
16	Hamady Diallo	Direction agriculture
17	Léon Mansal	ANACIM
18	Aboubacar Hema	IFPRI
19	Karamoko Diarra	UCAD
20	Oumar Lo	ISRA-BAME
21	Samba Cor Ba	ISRA-BAME
22	Astou Diao Camara	ISRA-BAME
23	Sokhatil Diop Sow	ISRA-BAME
24	Aboubacry Diallo	DGPPE/MEPC
25	Fatimata Bintou Hasedine Diouf	ANCAR
26	Mame Farma Ndiaye	ISRA-LNRPV-Projet FAIRS
27	Ousseynou Ka	CNCR
28	Boubacar Dramé	MAERSA
29	Mamadou Ba	SAED

Source: authors' own elaboration.

**Tableau 7.** Liste des participants au troisième atelier.

N°	Prénom	Nom	Structure
1	Louis Etienne	Diouf	Agrisud
2	Abdoulaye	Diouf	ANACIM
3	Ndeye	Diouf	ANIDA
4	Binetou Diallo	Bathily	ANSD
5	Remi	Prudhomme	CIRAD
6	Bruno	Dorin	CIRAD
7	Marc	Piraux	CIRAD
8	Ousseynou	Ka	CNCR
9	Babacar	Ndao	CSE
10	Mortalla	Sall	CSS
11	Serigne	Diop	DAPSA
12	Lamine	Diatta	DEEC
13	Aboubacry	Diallo	DGPPE
14	Banna	Mbaye	DYTAES ISRA
15	Ndoubé	Ndiaye	Elephant Vert
16	Jean Michel	Sene	Enda
17	Jimena	Gomez	FAO
18	Abdou	Badiane	FAO
19	Yacine	Ndour	FAO
20	Ibrahima Paul	Thiao	Fongs
21	Minielle	Tall	Consultante en communication
22	Aboubacar	Hema	IFPRI
23	Waly Ngor	Sarr	INP
24	Astou Diao	Camara	ISRA BAME
25	Samba Cor	Ba	ISRA BAME
26	Sokhatil	Diop	ISRA BAME
27	Oumar	Lo	ISRA BAME
28	Cheickh Sadibou	Fall	ISRA BAME
29	Ibrahima Khalil	Diop	ISRA Unival
30	Finda	Bayo	ISRA BAME
31	Cheikh Tidiane	Diouf	ISRA BAME
32	Ibrahima Khalil	Sabaly	MAER-DA
33	Boubacar	Drame	MAERSA
34	Mamadou	Ba	SAED
35	Karamoko	Diarra	UCAD

Source: authors' own elaboration.

ANNEXES 3. PLANNING DES ATELIERS.

Atelier 1 – Prospective AgroEco2050 Sénégal, Population, Emploi (18-21 octobre 2022).

Tableau 8. 1^{ère} journée (18 octobre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
8 h 30 - 9 h	Accueil café	
9 h - 9 h 15	Accueil institutionnel	M. Sarr (FAO)
9 h 15 - 9 h 30	Accueil institutionnel	B. Dramé (MAER)
9 h 30 - 10 h	Qu'est-ce que la prospective au Sénégal et inventaires des prospectives sur l'agriculture Sénégalaise	A. Camara
10 h - 10 h 30	Pause-café	
10 h 30 - 11 h	Présentation des participants	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
11 h - 11 h 15	Contrat triangulaire avec les participants	M. Piraux
11 h 15 - 11 h 45	Présentation de la prospective «Agribiom»	R. Prudhomme
11 h 45 - 12 h	Présentation des prospectives Agribiom passées et de leurs «impacts»	B. Dorin
12 h - 13 h	Discussions et réflexion sur les scénarios à aborder	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
13 h - 14 h 30	Pause déjeuner	
14 h 30 - 15 h	Proposition des trois scénarios	M. Piraux/C.S. Fall
15 h - 15 h 15	Présentation d'un scénario extrême d'agriculture au Sénégal	R. Prudhomme/D. Ahoun
15 h 15 - 16 h 15	Réactions et construction conjointe d'un scénario extrême	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
16 h 15 - 16 h 45	Pause-café	
16 h 45 - 17 h 15	Discussion collective pour un accord sur ce qu'il faut garder dans le scénario	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall

Source: authors' own elaboration.



Tableau 9. 2^e journée (19 octobre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
9 h - 9 h 15	Présentation d'un scénario d'agriculture extrême opposé au Sénégal	R. Prudhomme/ D. Ahoun
9 h 15 - 10 h 45	Réactions et construction conjointe d'un scénario extrême opposé	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
10 h 45 - 11 h 15	Pause-café	
11 h 15 - 11 h 30	Présentation d'un scénario d'agriculture souhaité au Sénégal	R. Prudhomme/D. Ahoun
11 h 30 - 13 h	Réactions et construction conjointe d'un scénario souhaité	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
13 h - 14 h 30	Pause déjeuner	
14 h 30 - 15 h 45	Infographie des scénarios	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
16 h 15 - 16 h 45	Pause-café	
16 h 30 - 17 h 30	Réactions	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall

Source: authors' own elaboration.



Tableau 10. 3^e journée (19 octobre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
9 h - 9 h 15	Aperçu rétrospectif (1961 - 2018) de l'emploi au Sénégal	R. Prudhomme
9 h 15 - 10 h 15	Réactions	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
10 h 15 - 10 h 45	Présentation et discussion sur l'emploi informel et la pluriactivité	K. Cissé
10 h 45 - 11 h 15	Présentation de la place des femmes dans le travail agricole	K. Cissé
11 h 15 - 11 h 45	Pause-café	
11 h 45 - 12 h	Scénarios d'évolution de l'emploi au Sénégal en 2050	R. Prudhomme/ D. Ahoun
12 h - 12 h 30	Réactions	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
12 h 30 - 13 h	Restitution des hypothèses retenues dans les scénarios en termes d'emploi	R. Prudhomme
13 h - 14 h 30	Pause déjeuner	
14 h 30 - 14 h 45	Aperçu rétrospectif (1961-2018) des usages des sols au Sénégal	R. Prudhomme
14 h 45 - 15 h 45	Réactions	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
16 h 15 - 16 h 45	Pause-café	
16 h 15 - 17 h	Scénarios d'évolution et discussion sur l'usage des sols au Sénégal en 2050	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall

Source: authors' own elaboration.

Tableau 11. 4^e journée (21 octobre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
9 h - 9 h 15	Restitution et validation des scénarios actuellement construits	R. Prudhomme
9 h 15 - 10 h 30	Discussions	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
10 h 30 - 11 h	Pause-café	
11 h - 11 h 30	Perspectives pour le deuxième atelier	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
11 h 30 - 12 h	Discussion sur les produits des ateliers	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
12 h - 12 h 30	Évaluation	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
12 h 30 - 14 h 30	Pause déjeuner et fin de l'atelier	

Source: authors' own elaboration.



Atelier 2 – Prospective AgroEco, Usage des sols, PIB (22-25 novembre 2022).

Tableau 12. 1^{ère} journée (22 octobre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
8 h 30 - 8 h 45	Mot de bienvenue, ambitions, composantes et calendrier de l'exercice de prospective	ISRA/ Cirad/FAO
8 h 45 – 9 h	Rappel du fonctionnement de la prospective + agenda de la semaine + contrat	R. Prudhomme
9 h - 9 h 15	Rappel des scénarios établis lors du premier atelier	Table d'experts animée par M. Piraux/ C.S. Fall
9 h 15 - 9 h 45	Atelier de dessin d'un agriculteur dans chaque scénario	Table d'experts animée par M. Piraux/ C.S. Fall
9 h 45 - 10 h 15	Discussion des éléments saillants des scénarios	M. Piraux /C.S. Fall
10 h 15 - 10 h 45	Que faire du scénario du «coexistence verte»?	M. Piraux/C.S. Fall
10 h 45 - 11 h 15	Atelier «Est-ce que qu'on était d'accord sur...» + présentation de la journée	Table d'experts animée par M. Piraux/R. Prudhomme
11 h 15 - 11 h 45	Pause-café	
11 h 45 - 12 h 15	Explication des données de population urbaine et rurale et validation des scénarios	R. Prudhomme/ Victor Dovenin
12 h 15 - 13 h	Explication des différences entre les données d'usage des sols proposées et les chiffres officiels sur le passé	M. Piraux
11 h 15 - 11 h 45	Pause déjeuner	
15 h - 15 h 30	Présentation de la dégradation des sols	INP
15 h 30 - 16 h	Présentation de l'artificialisation	I. Niaye
16h - 16 h 30	Présentation de la façon dont est calculé le potentiel d'expansion de l'agriculture GAEZ et de la localisation des terres convertibles à l'agriculture	R. Prudhomme
16 h 30 - 17 h	Pause déjeuner	
17 h - 18 h	Quantification des surfaces de culture dans les scénarios relatifs au front pionnier dans le scénario agroécologique	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme

Source: authors' own elaboration.

Tableau 13. 2^e journée (23 novembre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
8 h 30 - 8 h 40	Intégration emploi/usage des sols avec discussion du nombre de travailleurs agricoles/ha dans les scénarios	R. Prudhomme
8 h 40 - 9 h	Réactions. Par rapport aux chiffres actuels, qu'en pensez-vous? Les tendances sont-elles bonnes par rapport aux scénarios? Les chiffres sur l'emploi sont-ils bons?	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
9 h - 9 h 30	Qu'est-ce que le PIB? Quelles sont les différentes approches pour calculer le PIB?	C.S. Fall/Victor Dovenin
9 h 30 - 10 h	Comment sont calculés le PIB et le PIB agricole dans les statistiques officielles?	ANSD
10 h - 10 h 30	Questions	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
10 h 30 - 11 h	Pause-café	
10 h 30 - 11 h	Aperçu rétrospectif (1961-2018) des PIB au Sénégal	R. Prudhomme
11h - 11 h 30	VA agricole/actif agricole	R. Prudhomme
11 h 30 - 12 h	Les agriculteurs sont-ils suffisamment bien payés? La VA de l'agriculture est-elle correcte (en USD/agriculteur/jour)?	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
12 h - 14 h 30	Pause déjeuner	
14 h 30 - 15 h	Présentation de l'évolution du PIB et du PIB agricole dans le scénario «Sénégal 2035»	DGPPE?
15 h - 15 h 30	Changement des surfaces dans les scénarios	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
15 h 30 - 16 h	Changement de rendement dans les scénarios par production	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
16 h - 16 h 30	Comparaison offre/demande pour parler de la sécurité alimentaire	
16 h 30 - 17 h	Pause-café	
17 h - 17 h 30	Changement de prix	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
17 h 30 - 18 h	Changement des consommations intermédiaires	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme

Source: authors' own elaboration.

**Tableau 14.** 3^e journée (24 novembre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
8 h 30 - 9 h	Définition de l'évolution du PIB non agricole pour chaque scénario	R. Prudhomme + table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
9 h - 9 h 30	Rappel et clarification du PIB agricole et du PIB total dans les scénarios	R. Prudhomme
9 h 30 - 10 h	Présentation de la VA agricole/agriculteur, VA agricole/ha, PIB non agricole/non agricole, PIB/hab dans chaque scénario	R. Prudhomme
9 h 15 - 9 h 45	Atelier de dessin d'un agriculteur dans chaque scénario	Table d'experts animée par M. Piraux/ C.S. Fall
10 h - 10 h 30	Réactions. Est-ce compatible avec les scénarios?	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
10 h 30 - 11 h 00	Pause-café	
11 h - 11 h 30	Présentation des chemins de développement passés du Sénégal et d'autres pays	R. Prudhomme
11 h 30 - 12 h	Placement des scénarios	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
12 h - 12 h 30	Présentation des chemins de développement pour chaque scénario	
12 h 30 - 13 h	Réactions: ces chemins de développement correspondent-ils à ceux imaginés dans les scénarios?	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
13 h - 15 h	Pause déjeuner	R. Prudhomme
15 h - 16 h	Discussion de groupe sur l'influence du scénario «croissance verte» sur les variables quantifiées d'Agribiom	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme
16 h - 16 h 30	Pause-café	
16 h 30 - 17 h 30	Restitution sur les scénarios	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/ R. Prudhomme

Source: authors' own elaboration.

Tableau 15. 4^e journée (25 novembre 2022).

Horaire	Programme	Intervenant
8 h 30 - 9 h	Modifications apportées aux narratifs suite à l'atelier	Abdou (FAO)
9 h - 9 h 30	Sorties produites à l'issue de ces deux ateliers et sorties manquantes	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall/R. Prudhomme
9 h 30 - 10 h 15	Tour de table sur la façon dont chacun va utiliser ces scénarios dans son institution et sur ce qui manque	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
10 h 15 - 11 h	Comment pourraient être utilisés les scénarios en dehors de notre groupe d'experts? Quelles sont les sorties manquantes à cet effet?	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
11 h - 11 h 30	Pause-café	
11 h 30 - 12 h	Sorties manquantes qui pourraient être utiles	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
12 h - 12 h 30	Que faire des scénarios?	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
12 h 30 - 13 h	Perspective et évaluation	Table d'experts animée par M. Piraux/C.S. Fall
16 h 30 - 17 h	Pause déjeuner	

Source: authors' own elaboration.

Tableau 16. 1^{ère} journée (19 juin 2023).

Horaire	Programme
9 h - 11 h	Accueil et rappel des ateliers précédents
11 h - 12 h	Présentation du mouvement agroécologique d'Andhra Pradesh et des scénarios «100% industrie» et «100% agroécologie» de l'exercice AgroEco2050-Inde
12 h - 13 h	Réactions (i) DyTAES et (ii) autres participants
11 h - 11 h 30	Pause déjeuner
14 h 30 - 17 h	Travail sur les narratifs qualitatifs: approfondissement des scénarios, notamment sur des thèmes manquants: systèmes de culture, place de l'élevage, interactions arbre-culture-élevage, rénovation des terres dégradées.

Source: authors' own elaboration.

**Table 17.** 2^e journée (20 juin 2023).

Horaire	Programme
9 h - 11 h	Intervention de quatre représentants des systèmes agricoles des différentes régions agroécologiques (2 DyTAES, 1 académie/recherche, 1 secteur privé)
11 h - 13 h	Réactions et modifications des narratifs
13 h - 14 h 30	Pause déjeuner
14 h 30 - 17 h	Révision et mise en cohérence des hypothèses quantitatives: rendements, surfaces, production, VA

Source: authors' own elaboration.

Table 18. 3^e journée (21 juin 2023).

Horaire	Programme
9 h - 13 h	Révision et mis en cohérence des hypothèses quantitatives: rendements, surfaces, production, VA
13 h - 14 h 30	Pause déjeuner
14 h 30 - 17 h	Quantification des besoins d'investissement, implications politiques des scénarios, validation des scénarios

Source: authors' own elaboration.

Table 19. 4^e journée (22 juin 2023).

Horaire	Programme
9 h - 13 h	Travail de groupe sur la construction de support de communication propre à chaque institution
13 h - 14 h 30	Pause déjeuner
14 h 30 - 17 h	Définition de la stratégie de communication

Source: authors' own elaboration.

ANNEXES 4. COMPARAISON DES SOURCES DE DONNÉES.

Données de population.

Les données de population utilisées à des fins de comparaison avec celles d'Agribiom ont été collectées sur les sites internet de la Banque africaine de développement (BAD), d'ILOSTAT, de la Banque mondiale et de la FAO ainsi que sur le modèle T21 fourni par la DGPPE. Le tableau 19 ci-après donne la codification pour référencer ces différentes sources et les plages temporelles fournies sur la période 1960-2020.

Tableau 20. Codification des sources de données de population et disponibilité sur la période 1960-2020.

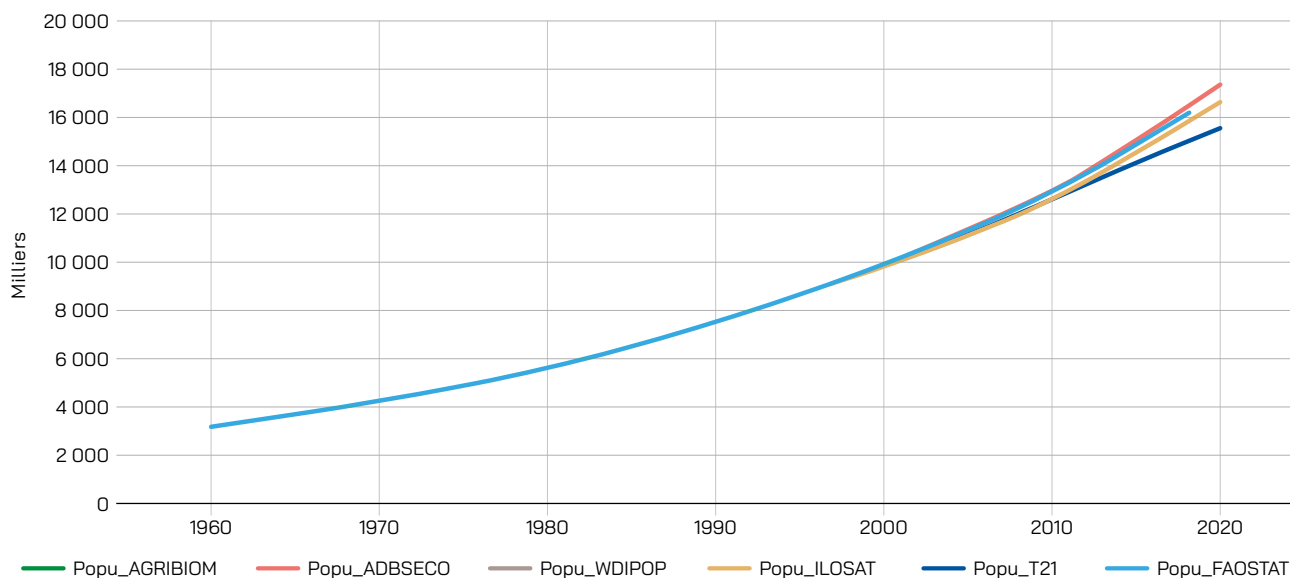
Code	Description	Disponibilité
AGRIBIOM	Données d'Agribiom	1960-2020
ADBSECO	Banque africaine de développement, base de données socioéconomiques	1960-2020
ILOSTAT	Organisation internationale du travail (OIT)	1990-2020
WDIPOP	Banque mondiale, indicateurs du développement dans le monde, données de population	1960-2020
FAOSTAT	Données de la FAO	1960-2018
T21	Données historiques officielles utilisées dans le modèle T21 de la prospective «Sénégal 2035»	1980-2020

Source: authors' own elaboration.

Les données de population totale d'Agribiom viennent des données des Nations Unies («Projections démographiques mondiales»). Les représentations graphiques appuyées par des statistiques de tendance centrale et de dispersion ont permis la comparaison des données. La variable «Popu_AGRIBIOM» est égale à «Popu_WDIPOP», «Popu_ILOSTAT» et «Popu_FAOSTAT»

lorsqu'elles sont renseignées car la source des statistiques sur la population totale d'ILOSTAT et FAOSTAT est la même que celle d'Agribiom, à savoir la publication des Nations Unies «World Population Prospects: The 2019 Revision». À l'inverse, on remarque une faible différence à partir de 2010 entre les données du modèle T21, de la BAD et les données d'Agribiom (**figure 17**).

Figure 17. Évolution de la population totale selon les différentes sources.

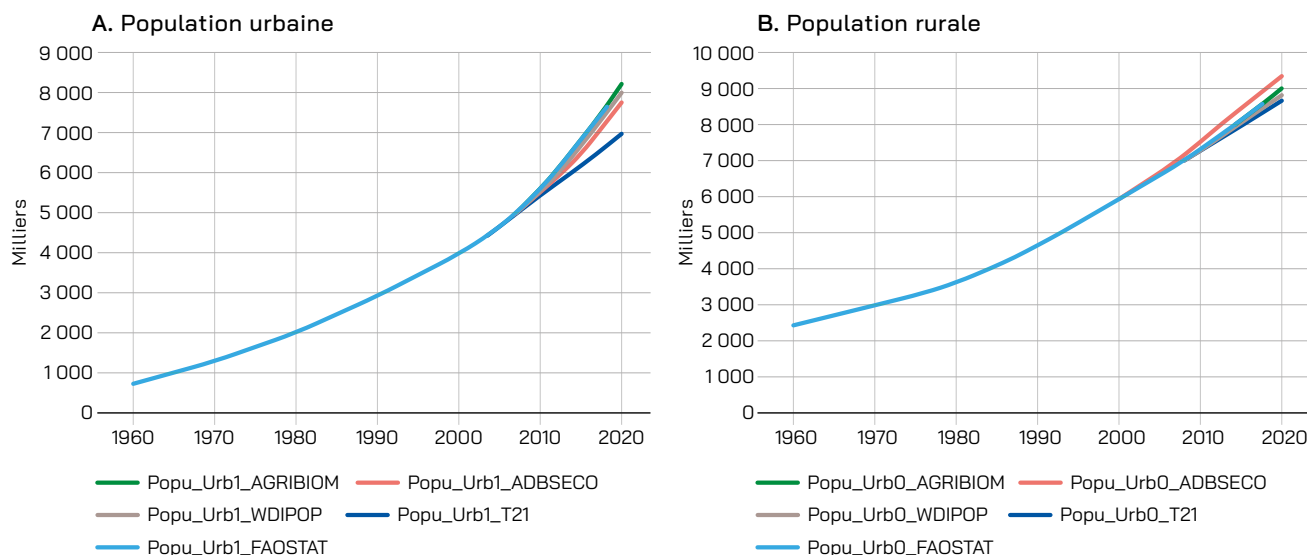


Source: authors' own elaboration.

Pour ce qui est de la décomposition selon le milieu de résidence (rural/urbain), les constats sont similaires à ceux faits pour la population totale. Les parts de population rurale et urbaine sont issues des données des Nations Unies («Population urbaine mondiale») qui ont été modifiées pour que la part de la population urbaine en 2013 dans cette source de données corresponde à la part de la population urbaine dans le recensement de 2013. On applique ensuite ce coefficient de remise à l'échelle aux parts de la population urbaine dans la population totale pour toutes les années.

Les divergences entre les données de population selon le milieu de résidence dans les différentes sources sont plus prononcées à partir de 2010. Il apparaît que l'écart entre les données de population totale du modèle T21 avec celles des autres sources, en l'occurrence Agribiom, s'explique par sa population urbaine (figure 18). En effet, les critères de classification rural/urbain des organismes internationaux diffèrent de ceux établis officiellement au Sénégal. Une population urbaine correspond à une population résidant dans une agglomération de plus de 10 000 habitants. D'après les experts présents lors du premier atelier, en raison des fortes densités de population au Sénégal, des villes de plus de 10 000 habitants peuvent se situer dans des communes rurales. C'est pour cela que nous prenons la part de population urbaine indiquée dans le recensement général de la population et de l'habitat, de l'agriculture et de l'élevage de 2013 effectué par l'ANSD.

Figure 18. Évolutions des populations urbaine (a) et rurale (b) selon les différentes sources.



Source: authors' own elaboration.

Au regard des courbes de population selon les différentes sources et de la figure 18, les données de population d'Agribiom sont proches des autres sources de données et ne nécessitent donc pas une compréhension approfondie de l'origine des différences entre Agribiom et les autres sources de données.

Données d'emploi

Nous désignerons ici sous le terme d'emploi les personnes ayant un emploi d'après les enquêtes nationales.

La population en âge de travailler désigne ici la population entre 15 et 59 ans. Cela inclut d'une part la force de travail, c'est-à-dire les personnes entre 15 et 59 ans qui sont en capacité de travailler, et d'autre part les personnes qui ne sont pas en capacité de travailler (étudiants par exemple). Les personnes n'ayant pas d'emploi mais en âge de travailler (entre 15 et 59 ans) sont regroupées sous le terme de sans emploi. Nous reconnaissons que ce n'est pas l'usage habituel de ce type de catégorie mais c'est celle utilisée dans cet exercice.

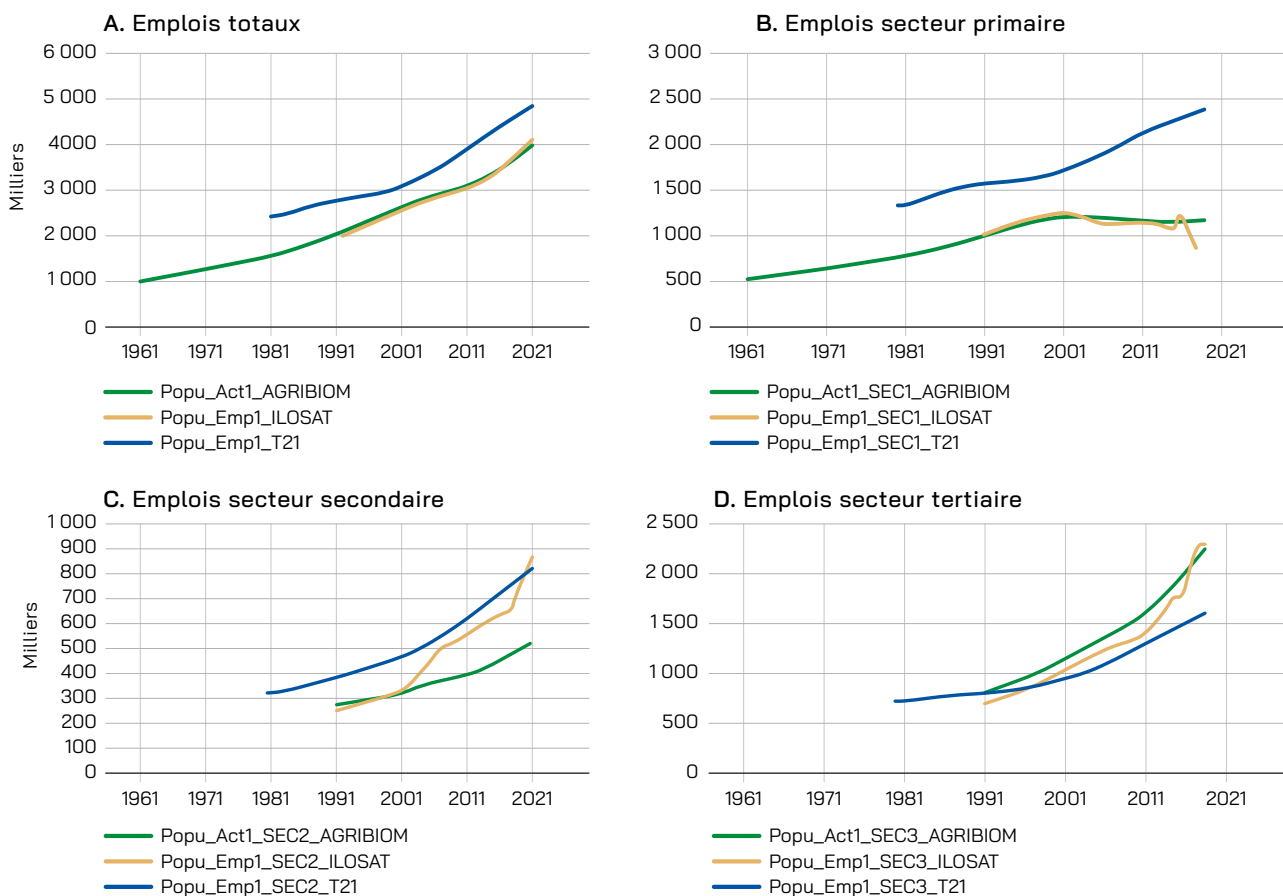
L'emploi est en effet une variable compliquée à mesurer car cela peut inclure (i) des activités rémunérées et non rémunérées, (ii) des activités productives pour un usage final propre ou commercial, (iii) des activités productives prises en compte ou non dans la comptabilité nationale, et (iv) des activités permanentes ou temporaires. Nous choisissons d'inclure dans l'emploi:

- ▶ Les activités rémunérées et non-rémunérées comme le permettent les enquêtes nationales sur l'emploi au Sénégal (ENES).
- ▶ Les activités productives pour un usage propre et commercial. Cet aspect est crucial pour estimer correctement le travail au Sénégal en raison de l'importante autoconsommation de produits alimentaires par les ménages agricoles.
- ▶ Les activités productives prises en compte uniquement dans la comptabilité nationale. Cela exclut les services domestiques non rémunérés, les services de soins non rémunérés pour les membres de la famille et du ménage, le bénévolat non rémunéré et les stages.
- ▶ Les activités permanentes et temporaires telles que prises en compte dans les ENES.

Les données sur l'emploi, pour l'ensemble des sources, ne sont pas aussi renseignées pour la période 1960-2020 que les données de population mais des observations importantes peuvent être faites et des enseignements peuvent en être tirés quant à la validation de ces données dans la plateforme Agribiom. On distingue tout d'abord les données issues des enquêtes nationales sur l'emploi au Sénégal et des estimations réalisées à partir de ces sources de données (ILOSTAT, par exemple, ou le modèle T21).

La comparaison de l'emploi dans Agribiom («Popu_Emp1_AGRIBIOM») avec les données d'emploi d'ILOSTAT et du modèle T21 permet de voir une correspondance presque parfaite entre les données ILOSTAT et les données d'Agribiom. Les données estimées par ILOSTAT utilisées dans la comparaison sont plus récentes (2021) que les données utilisées dans Agribiom (2020). Cela explique les légères différences entre les deux sources de données. La courbe de l'emploi total dans le modèle T21 est nettement au-dessus de celle de l'emploi total dans ILOSTAT. Cette estimation optimiste de l'emploi au Sénégal est probablement due à une estimation plus ancienne de l'emploi dans cet exercice de prospective qui date de 2014.

Figure 19. Emplois totaux, dans le secteur agricole et non agricole d'Agribiom, ILOSTAT et T21.



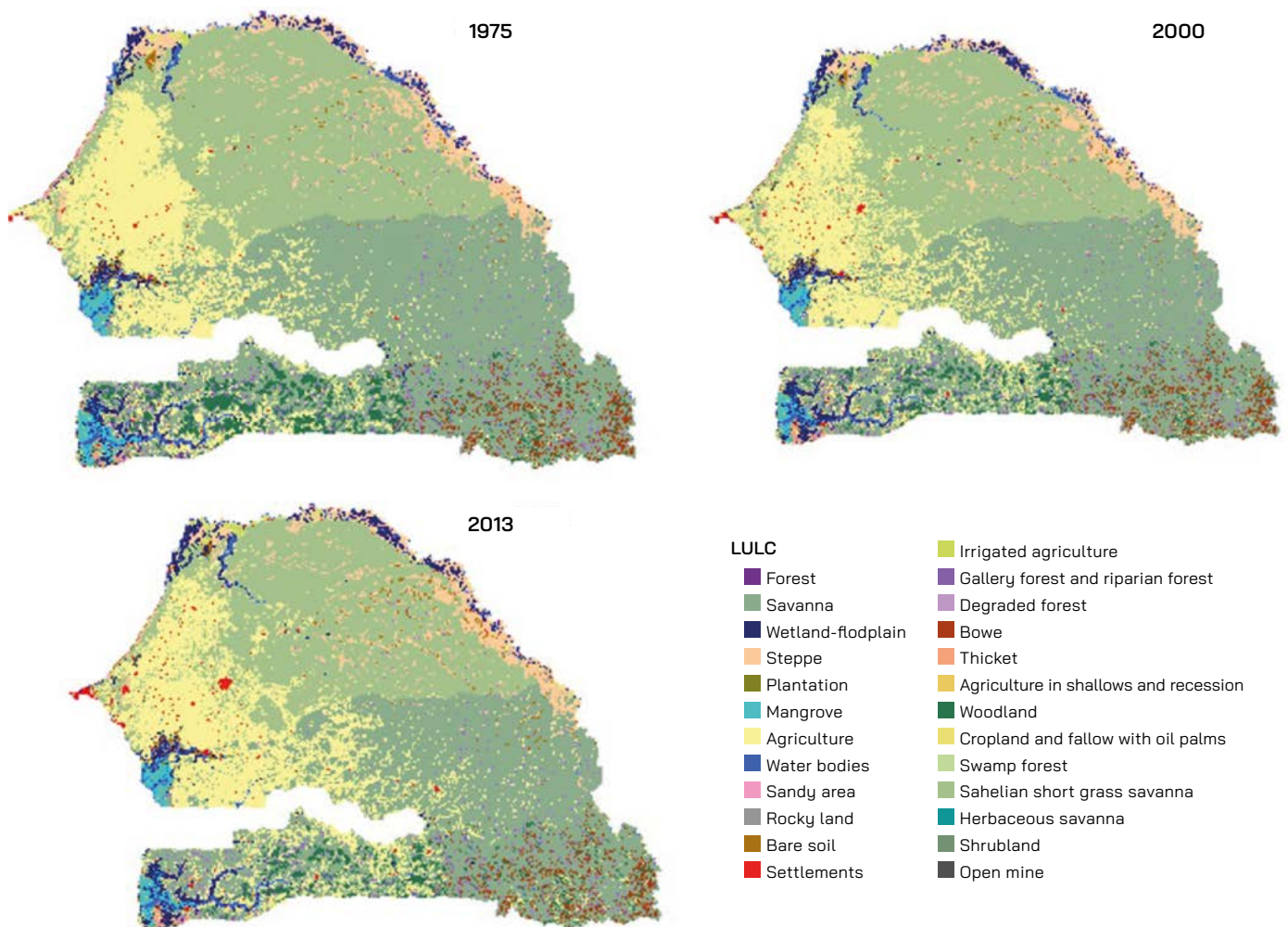
Source: authors' own elaboration.

L'emploi dans Agribiom est donc proche des données les plus récentes, ce qui valide l'utilisation de ces chiffres.

Données d'emploi

L'utilisation du modèle Agribiom suppose de renseigner les usages passés des sols. Cet aperçu rétrospectif (1961-2018) des usages a été réalisé grâce à des informations satellitaires provenant de deux sources: Tappan *et al.* (2015) et le Centre de suivi écologique (CSE) (2020). Tappan *et al.* reprend des informations issues de données Modis en 1975, 2000 et 2013.

Figure 20. Carte d'occupation des sols.

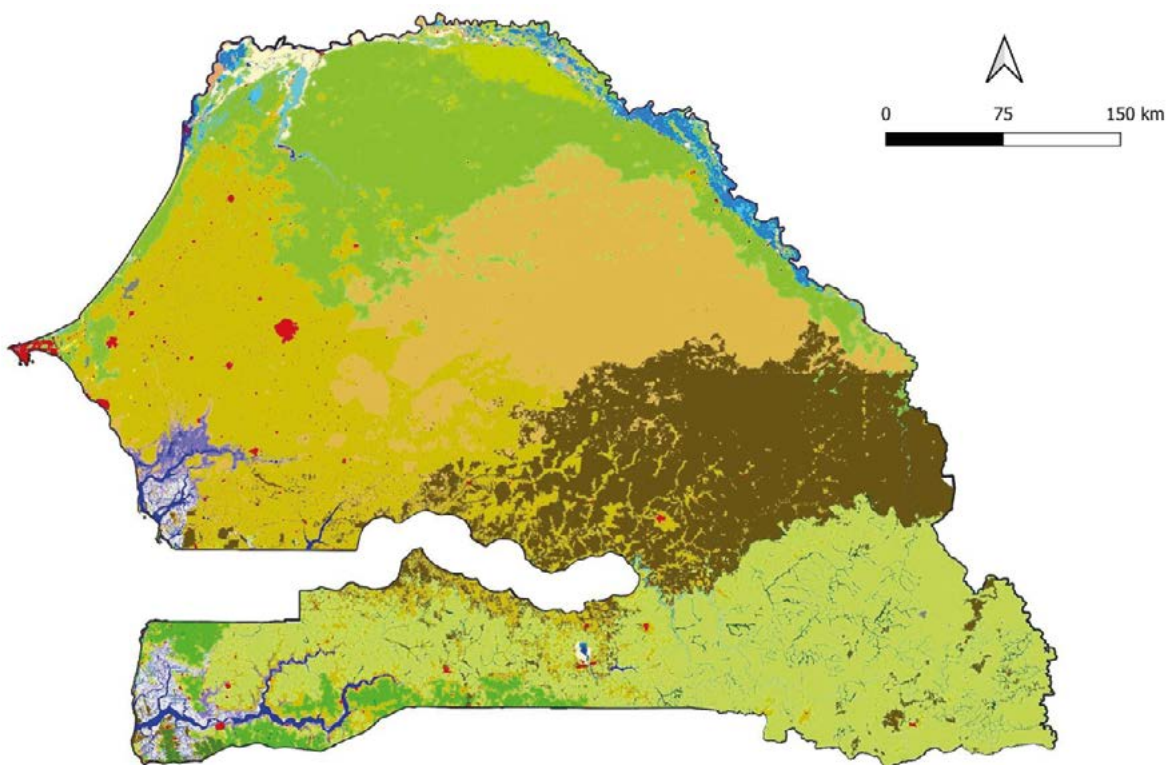


Source: Tappan *et al.*, 2015.

La carte du CSE a été établie, quant à elle, pour l'année 2015. Les résultats pour chacune des classes sont présentés dans la **figure 22**. La catégorie

«agriculture» regroupe les surfaces emblavées en prenant en compte les polycultures annuelles ainsi que les surfaces en jachère.

Figure 21. Carte d'occupation des sols en 2015.



Occupation du sol de 2015

- | | | | |
|--------------------------------|-----------------|-------------------------|------------------------------|
| ■ Carrière/Mine/Infrastructure | ■ Dune | ■ Localité | ■ Savane arborée |
| ■ Cours d'eau | ■ Forêt claire | ■ Mangrove | ■ Savane arbustive à arborée |
| ■ Culture irriguée | ■ Forêt dense | ■ Mare | ■ Savane boisée |
| ■ Culture maraîchère | ■ Forêt galerie | ■ Plaine inondable | ■ Steppe arbustive |
| ■ Culture pluviale | ■ Lac | ■ Plantation forestière | ■ Steppe arbustive à arborée |
| | | ■ Prairie aquatique | ■ Tanne/Vasière |

Source: CSE, 2020.

Tableau 21. Statistiques sur l'évolution de l'occupation des sols (et projection en 2020) et différences entre les sources de données en pourcentage des terres et en km².

	Tappan <i>et al.</i> , 2016								CSE	
	1975		2000		2013		2020		2015	
	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
Forêt	16 284	8,2	13 364	6,8	12 216	6,2	12 135	6,1	5 069	2,6
Savane et steppe	139472	70,6	140604	71,1	132044	66,8	127772	64,4	132 737	67,1
Agriculture	37 180	18,8	38 856	19,4	47 716	24,1	52 881	26,4	47 240	23,9
Eau	2 864	1,4	3 116	1,6	2 548	1,3	2 368	1,2	3 131	1,6
Artificialisé	532	0,3	844	0,4	1 708	0,7	1 845	0,9	1 762	0,01
Autre	1 348	0,7	1 396	0,7	1 448	0,9	1 933	1	8 995	0,9

Note: les classes ne sont pas toutes reprises, ce qui amène à des surfaces totales différentes.

Source: authors' own elaboration.

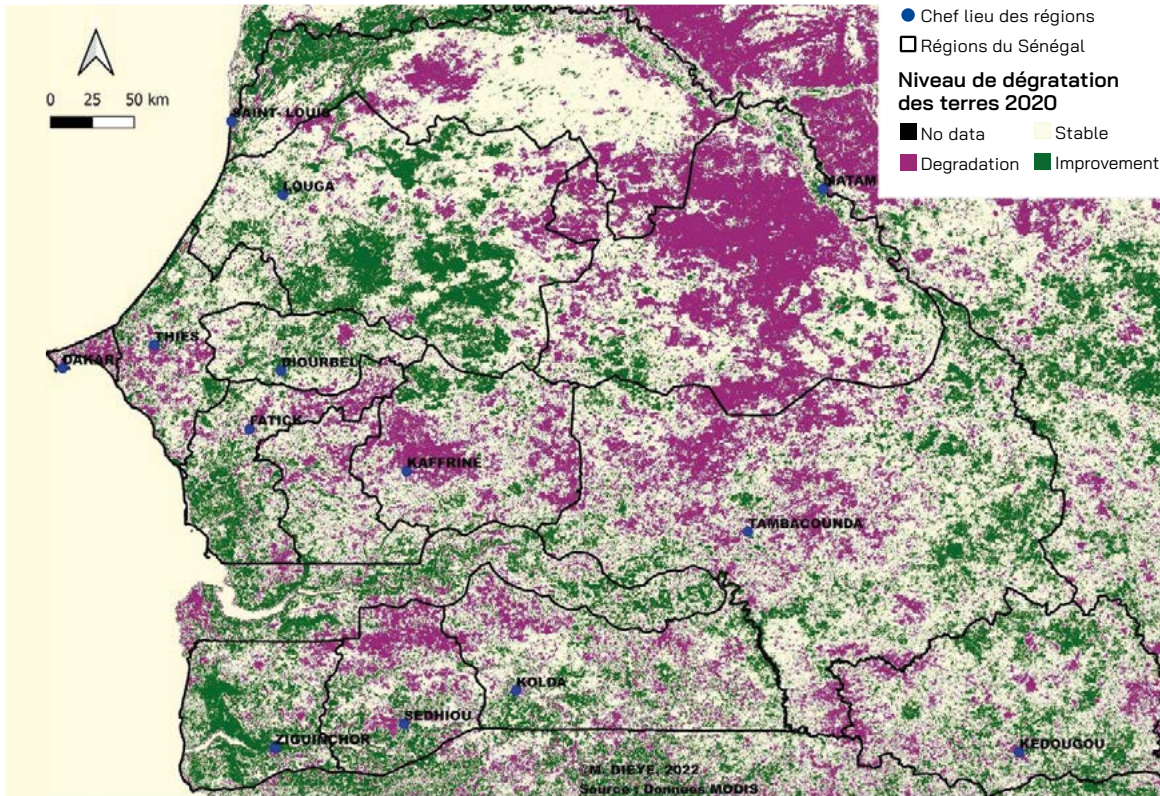
Le tableau montre que les résultats sont similaires entre les différentes catégories d'usage des sols, exception faite pour la forêt. Ces différences viennent essentiellement de la définition donnée de la forêt. Ainsi, la catégorie «savane boisée» (soit 38 340 km²), reprise par le CSE alors qu'elle ne l'est pas pour Tappan *et al.*, peut expliquer ces différences importantes. Des différences peuvent aussi apparaître avec les données officielles du Ministère de l'environnement car celui-ci se réfère aux établissements classés et non à l'existence d'un signal satellite propre à la forêt. Ainsi, le CSE note la présence de 10 000 km² de forêts classées au Sénégal.

En ce qui concerne l'agriculture, on constate une convergence dans les données satellitaires mais une divergence avec les données du Ministère. Ce dernier, à partir des données satellites de Tappan *et al.*, établit la surface agricole à 39 000 km². Cette

différence peut être due, d'une part, à la non prise en compte des jachères (qui peuvent aller selon les participants jusqu'à 20 pour cent de la surface) et, d'autre part, à une sous-estimation des surfaces, ce qui est classique lorsque l'estimation est basée sur des éléments déclaratifs. Si l'on ajoute 20 pour cent de surfaces de jachères et que l'on soustrait la polyculture (estimée à 1 000 km²), on estime ainsi la surface agricole à 44 600 km², résultat déjà plus proche des données satellites.

Le calcul de la surface concernée par la dégradation des sols a été fait à partir des résultats du CSE (2020) en se basant sur un indicateur synthétique de trois sous-indicateurs (dynamiques de la productivité des terres, dégradation de la couverture terrestre et du carbone organique du sol). La surface concernée a été ainsi estimée à 6 pour cent des terres totales du Sénégal en 2020, soit 11 634 km².

Figure 22. Dégradation des terres en 2020 à partir des données MODIS.



Source: Dieye, 2022.

La surface artificialisée est également similaire dans les diverses données satellites et s'établit à 0,9 pour cent des terres en 2020, avec un accroissement annuel de 5,4 pour cent.

En ce qui concerne le potentiel des terres, la méthode GAEZ (Tóth et al., 2012) permet d'établir une échelle d'appropriabilité du lieu pour la culture (de très approprié à non approprié) à partir d'une classification des terres en fonction de leur «adéquation» à la culture selon divers modules:

- Indicateurs agroclimatiques généraux à partir d'un certain nombre de variables (climatiques, régimes thermiques...);

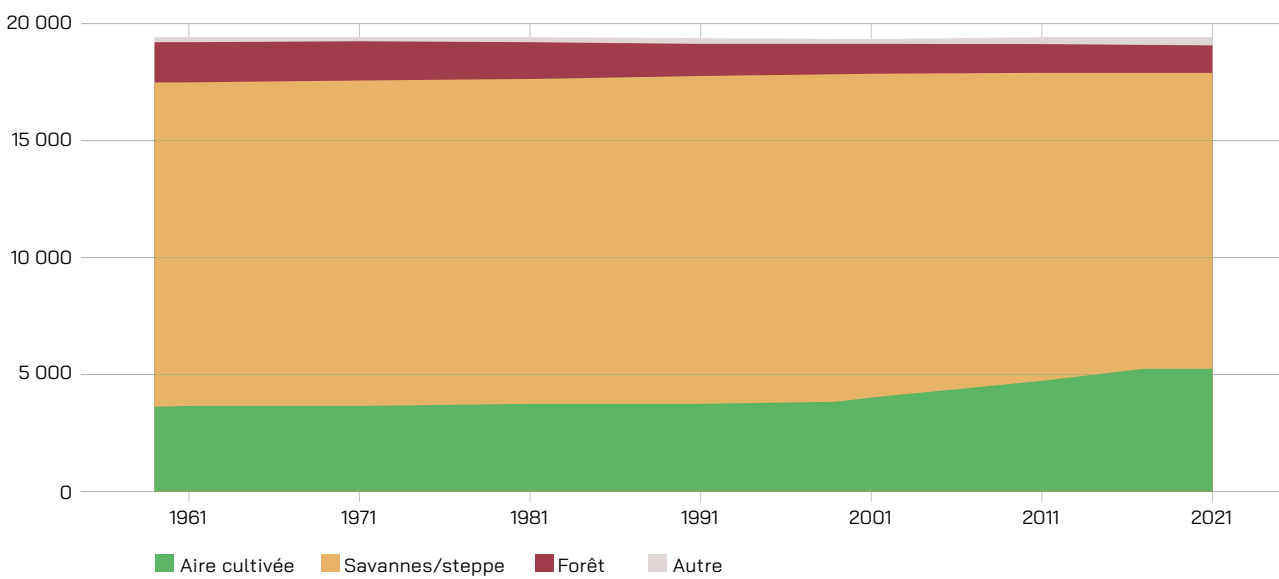
- Calcul de la biomasse/du rendement limité par l'eau;
- Réduction des rendements due aux contraintes agroclimatiques;
- Réduction des rendements due aux contraintes agroclimatiques;
- Réduction des rendements due aux contraintes agro-édaphiques.

Selon ces données, un graphique des évolutions passées des usages des sols a pu être construit.

L'usage passé des sols traduit globalement deux tendances. Avec 18,7 millions d'ha de terres émergées (sans comptabiliser les carrières, cours d'eau, dunes, lacs, localités, mangroves, tannes et prairies aquatiques), les aires cultivées ont été quasiment constantes entre 1961 et 2000 en passant de 2,98 millions d'ha à 3,08 millions d'ha, ce qui

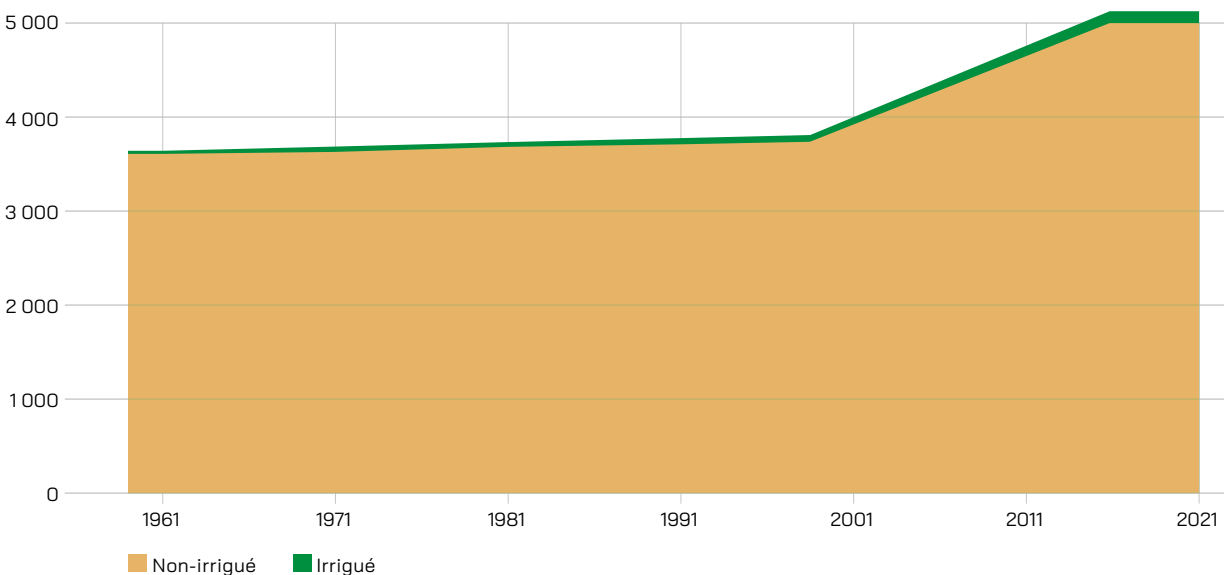
correspond à une hausse de 3,35 pour cent. À partir de 2000, les surfaces cultivées connaissent une augmentation considérable: elles ont crû de 44 pour cent et atteint 4,44 millions d'ha en 2021. Cette croissance des aires cultivées se fait principalement aux dépens des savanes et des steppes.

Figure 23. Évolution passée des usages des sols (km²).



Source: authors' own elaboration.

Figure 24. Évolution des surfaces cultivées (km²).



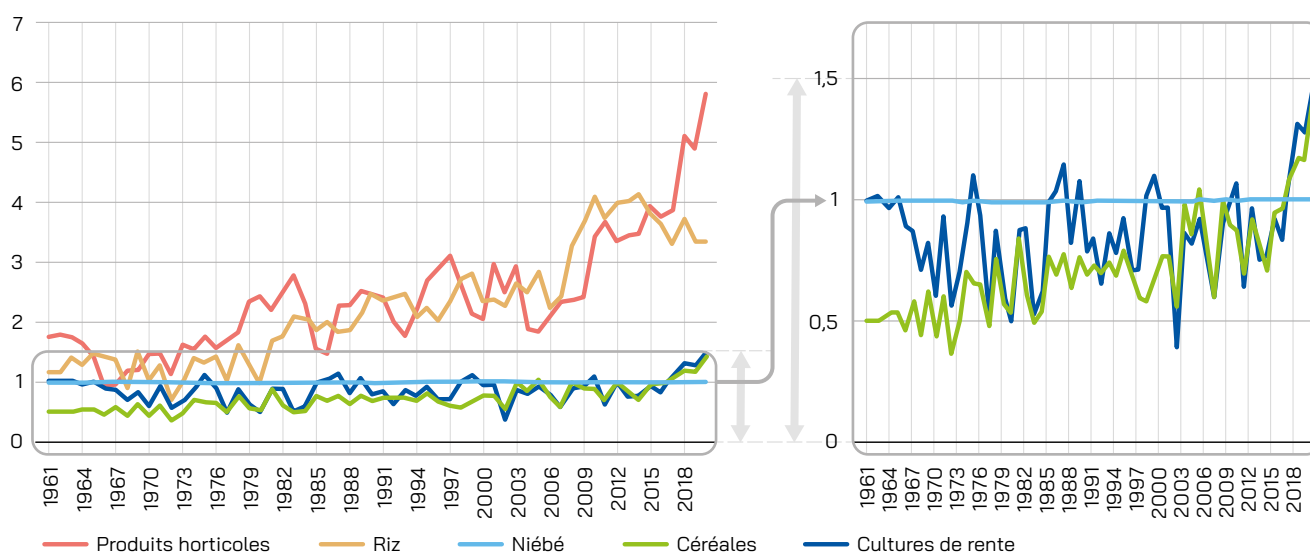
Source: authors' own elaboration.

Données de production.

Les données de production et de surfaces de FAOSTAT concordent parfaitement avec celles de la DAPSA pour la période 2000-2019. Cependant, le nombre de cultures concernées par les données de la DAPSA est relativement petit car très peu de cultures horticoles sont renseignées. La plage temporelle des données de FAOSTAT sur les cultures étant 1961-2020, celles-ci ont été finalement utilisées pour AgroEco2050-Sénégal. La figure 25 représente l'évolution des rendements entre 1961 et 2019. On observe une augmentation des rendements

(multipliés par 4) pour les produits horticoles et le riz. Les céréales sèches et les cultures de rente ont, quant à elles, doublé leur rendement entre 2000 et 2018. de travail, c'est-à-dire les personnes entre 15 et 59 ans qui sont en capacité de travailler, et d'autre part les personnes qui ne sont pas en capacité de travailler (étudiants par exemple). Les personnes n'ayant pas d'emploi mais en âge de travailler (entre 15 et 59 ans) sont regroupées sous le terme de sans emploi. Nous reconnaissons que ce n'est pas l'usage habituel de ce type de catégorie mais c'est celle utilisée dans cet exercice.

Figure 25. Évolutions des rendements par culture (en tonnes/ha).

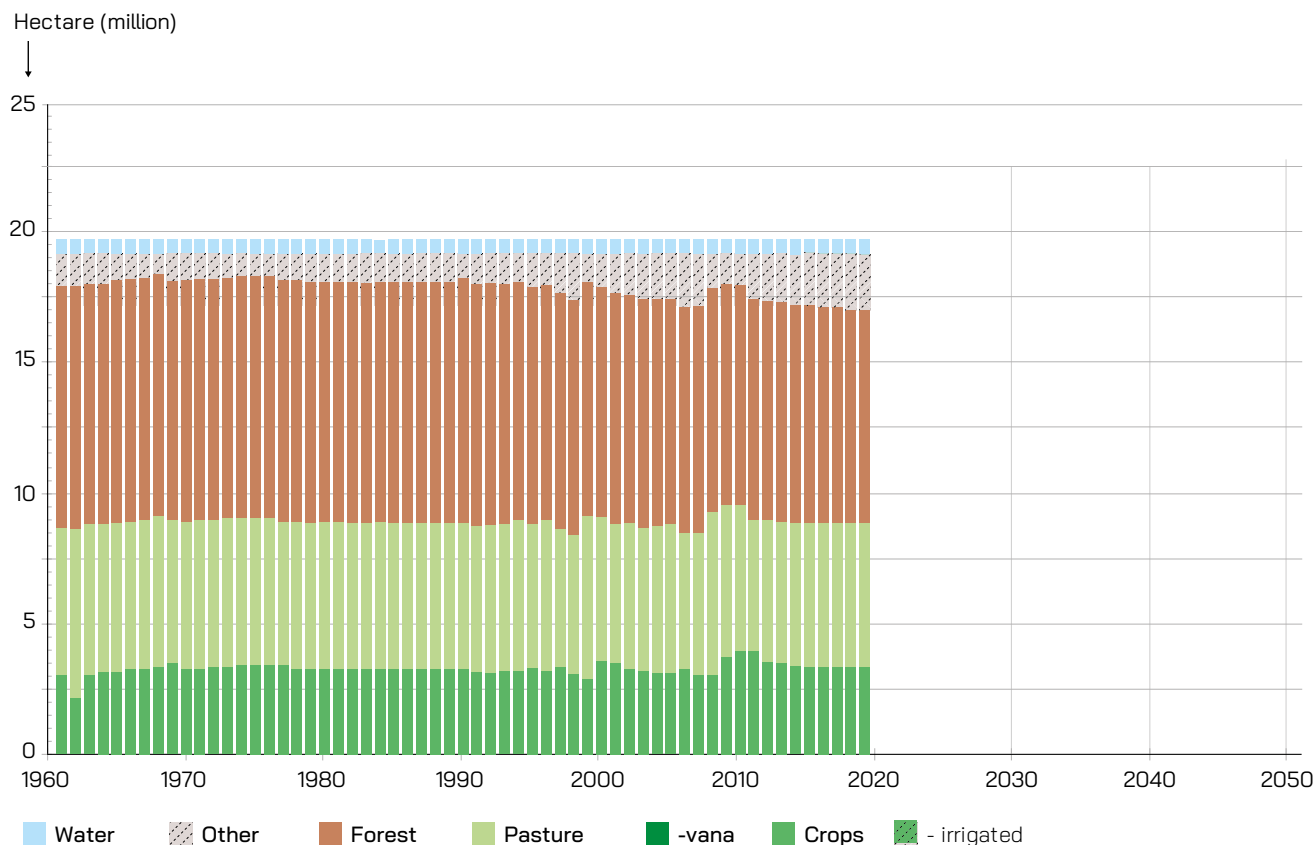


Source: FAOSTAT, 2023.

Les aires cultivées sont majoritairement destinées aux cultures de rente et aux céréales sur toute la période 1961-2020. Cependant, les surfaces allouées à ces deux groupes de cultures baissent entre ces deux dates à la faveur d'autres groupes de cultures dont les parts de surfaces cultivées commencent à croître au début des années 1990. Ainsi, cultures de rente et céréales cumulent environ 70 pour cent

des aires cultivées en 2020 contre environ 90 pour cent en 1961. La figure 26 traduit aussi l'évolution contraire des parts de surfaces affectées aux deux principaux groupes de cultures: l'augmentation de la part des terres destinées aux cultures de rente est concomitante à la baisse de la part des surfaces destinées aux céréales.

Figure 26. Évolution passée des parts de surfaces cultivées.



Source: Dorin, 2024.

Données de PIB

Les indicateurs présents dans la base Agribiom et utilisés dans la prospective sont le «**PIB réel**» et les «**VA réelles totales et dans les secteurs agricole et non agricole**». Cette comparaison des indicateurs en PIB réel en dollar n'est pas pertinente car les grandes différences entre les sources de données ont plusieurs origines: l'année du prix de référence, le

déflateur utilisé pour passer des prix réels aux prix constants, l'année du taux de change utilisé, la valeur du taux de change entre les devises locales et le dollar. Pour illustrer cela, le changement d'année de base des comptes nationaux du Sénégal de 1999 pour 2014 a conduit à une réévaluation à la hausse du PIB de 2014 de 29,4 pour cent par rapport à son niveau dans la base 1999.

Le tableau 22 ci-après montre une différenciation dans l'évaluation des PIB et des VA suivant les sources, notamment pour les années de base des prix et les monnaies. Même en faisant fi des

considérations d'ordre méthodologique, il se pose au moins la question de convertir en USD les valeurs en XOF de l'ANSD et de la BCEAO pour les comparer aux données d'Agribiom.

Tableau 22. Codification des sources de données sur le PIB.

Code	Description
AGRIBIOM	Données d'Agribiom
ADBSECO	Banque africaine de développement, données socioéconomiques
ANSD	Agence nationale de la statistique et de la démographie
BCEAO	Banque centrale des États de l'Afrique de l'Ouest
WDI	Indicateurs du développement dans le monde de la Banque mondiale

Source: authors' own elaboration.

Tableau 23. Résumé des métadonnées sur le PIB et les VA selon les sources.

Base de données	Indicateurs disponibles	Plage temporelle	Année de base	Unité monétaire
Agribiom	PIB réel, VA réelles	1970-2019	2015	Millions d'USD
	PIB courant, VA courantes			
ABDSECO	PIB réel, VA réelles	1980-2018	2000	USD; XOF
	PIB courant, VA courantes			USD
ANSD	PIB réel, VA réelles et taxes nettes à prix constants	1999-2020	2014	Milliards de XOF
	PIB courant, VA courantes et taxes nettes à prix courant			
BCEAO	PIB réel, VA réelles et taxes nettes à prix constants	1960-2021	2008	Milliards de XOF
	PIB courant, VA courantes et taxes nettes à prix courants			
WDI	PIB réel, VA réelles et taxes nettes à prix constants	1960-2021 pour le PIB réel; 1960-2021 pour la VA agriculture et la VA industrie; 1980-2021 pour la VA services	2015	USD; XOF
	PIB courant, VA courantes et taxes nettes à prix courants	1960-2021 pour le PIB courant, 1960-2021 pour la VA agriculture et la VA industrie		

Source: authors' own elaboration.

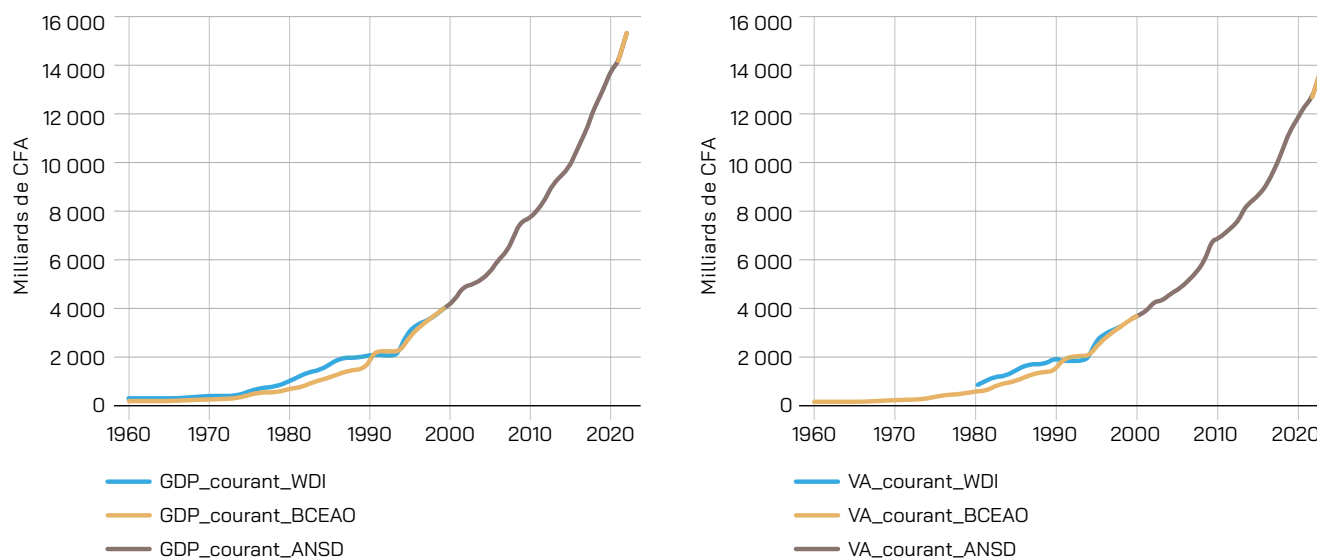
La démarche adoptée est la suivante:

1. Comparaison des PIB et des VA **courants** en **XOF**. Cette étape ne demande, en effet, pas de traitements et permet de confronter directement les données collectées entre elles, le cas échéant.
2. Uniformisation des années de base des prix et comparaison des PIB et VA **réels** en **XOF**.
3. Conversion en **USD** de tous les PIB et VA **réels** en XOF et comparaison.

Comparaison des PIB et des VA courants en XOF

Les premières observations sont que «GDP_courant_WDI» et «GDP_courant_BCEAO» sont très proches à partir de 1990 et sont tous deux confondus avec «GDP_courant_ANSD» sur 1999-2020. Il y a certainement un alignement de WDI et BCEAO sur les données officielles pour cette période. Les constats sont les mêmes pour les VA courantes.

Figure 27. Évolution des PIB réels en XOF réévalués aux prix de 2015.



Source: authors' own elaboration.

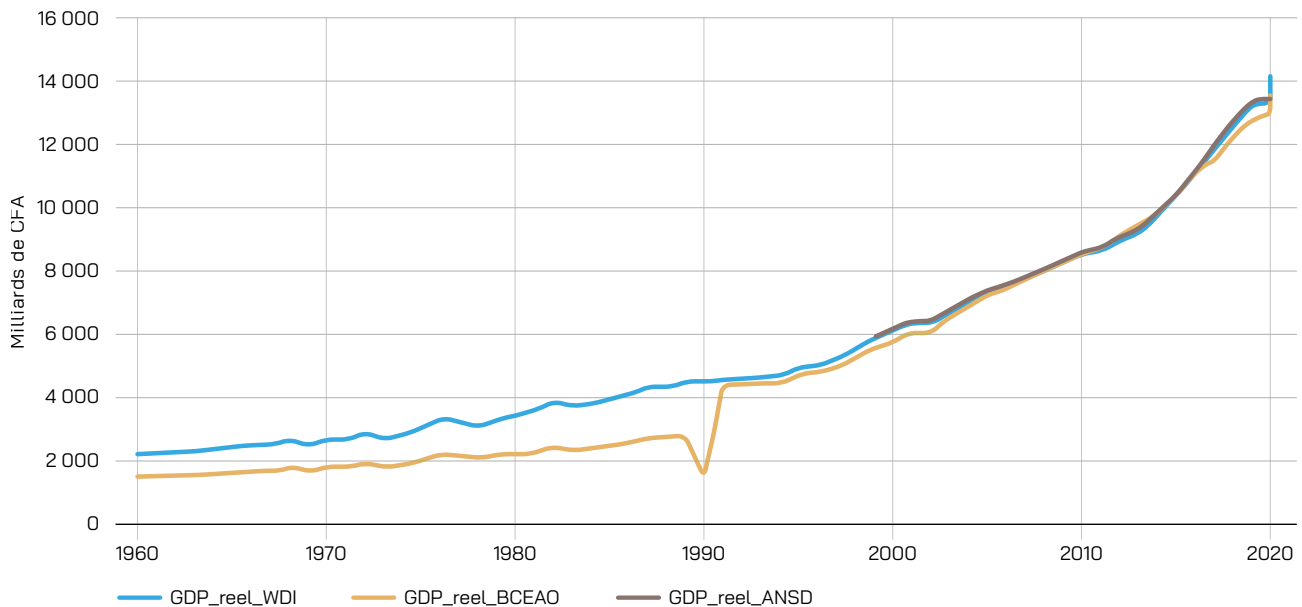
Uniformisation des années de base des prix et comparaison des PIB et VA réels en XOF.

Que disent les PIB et VA en volume de ces trois sources? S'ils étaient évalués aux prix de la même année, les comparaisons se seraient faites directement. Pour y arriver, ils sont évalués,

d'abord, aux prix de 2015 (année de base dans la base Agribiom). L'idée est de calculer les déflateurs du PIB dans chaque base puis de calculer les déflateurs de 2015 de telle sorte que Déflateur₂₀₁₅ = 100 pour cent. À partir de ces valeurs, les PIB et VA en volume sont obtenus aux prix de 2015. La formule utilisée est la suivante:

$$\text{Déflateur PIB} = \frac{\text{PIB courant}}{\text{PIB réel}}$$

Figure 28. Évolution des PIB réels en XOF réévalués aux prix de 2015.



Source: authors' own elaboration.

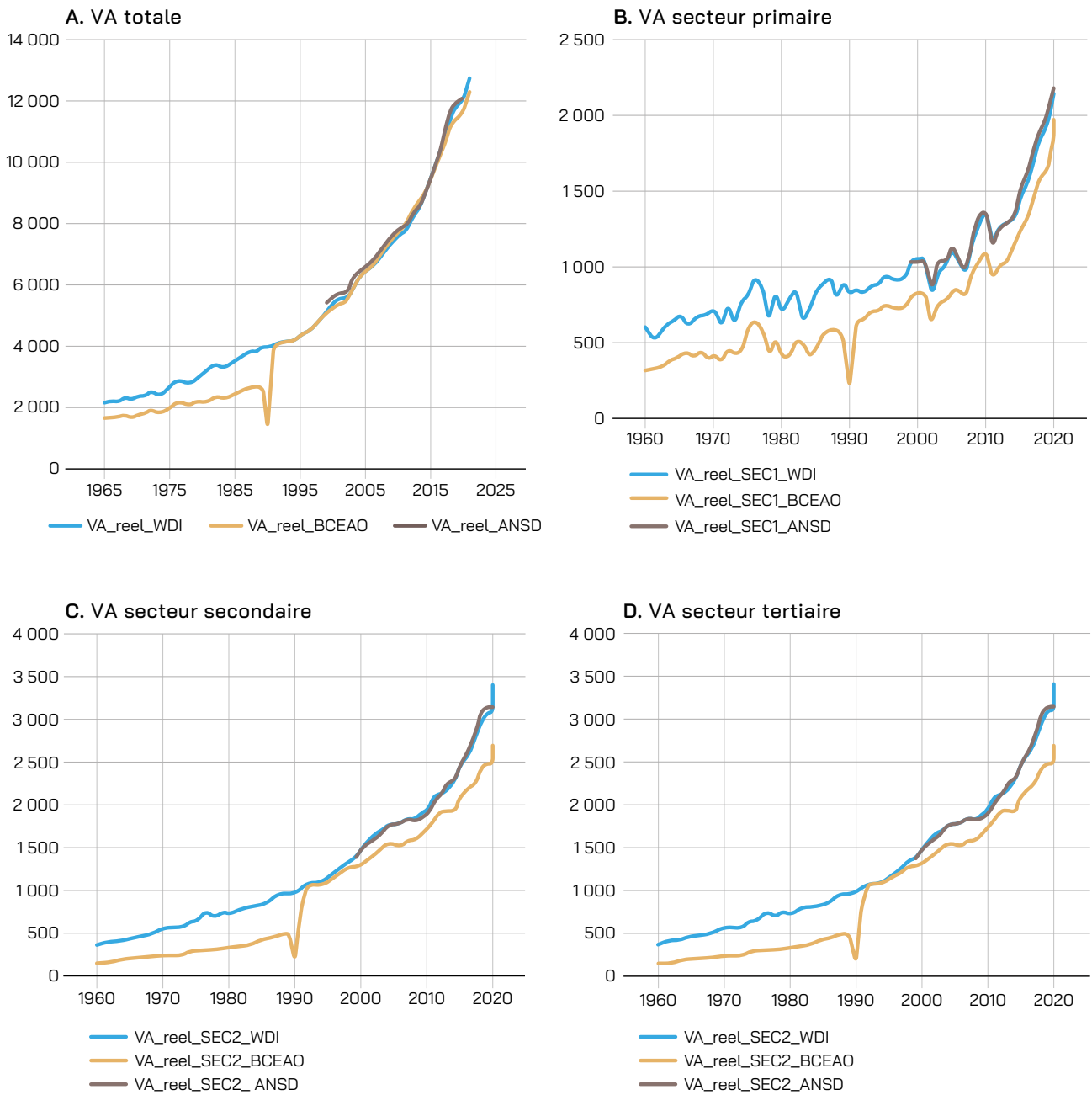
Aux prix de 2015, les PIB réels des trois sources sont proches pour 1991-2020 mais «GDP_reel_WDI» et «GDP_reel_ANSD» le sont beaucoup plus pour 1999-2020. Le décalage de la courbe de «GDP_reel_BCEAO»¹ par rapport aux deux autres sur 1960-1990 questionne au regard de la représentation de «GDP_courant_BCEAO» sur la figure 30. Suivant le principe de calcul du PIB à prix constants, ceci voudrait dire que les prix d'avant 1990 sont supérieurs à ceux d'après 1990, ce qui n'a pas de sens du point de vue économique. Remarquons que les courbes «GDP_reel_WDI» et «GDP_reel_BCEAO» ont la même évolution sur 1960-1989 et que ce sont leurs niveaux qui diffèrent. Les informations disponibles ne permettent

pas de comprendre cet écart sur la période précitée.

L'analyse de la VA réelle montre que les VA réelles totales sont aussi très proches sur la période 1991-2020. Néanmoins, pour les secteurs de l'économie, il y a des écarts considérables entre «VA_BCEAO» d'une part et «VA_WDI» et «VA_ANSD» d'autre part. Il semble, au regard de ces courbes, que certaines activités considérées comme du secteur primaire ou secondaire dans les données WDI et ANSD aient été comptabilisées comme relevant du secteur tertiaire dans les données BCEAO. Les systèmes de comptabilité nationale (SCN) de référence sont une piste pour cerner ces écarts.

¹ La courbe de «GDP_reel_BCEAO» aux prix de 2008 a la même forme.

Figure 29. Évolutions des VA réelles en XOF réévalués aux prix de 2015.



Source: authors' own elaboration.



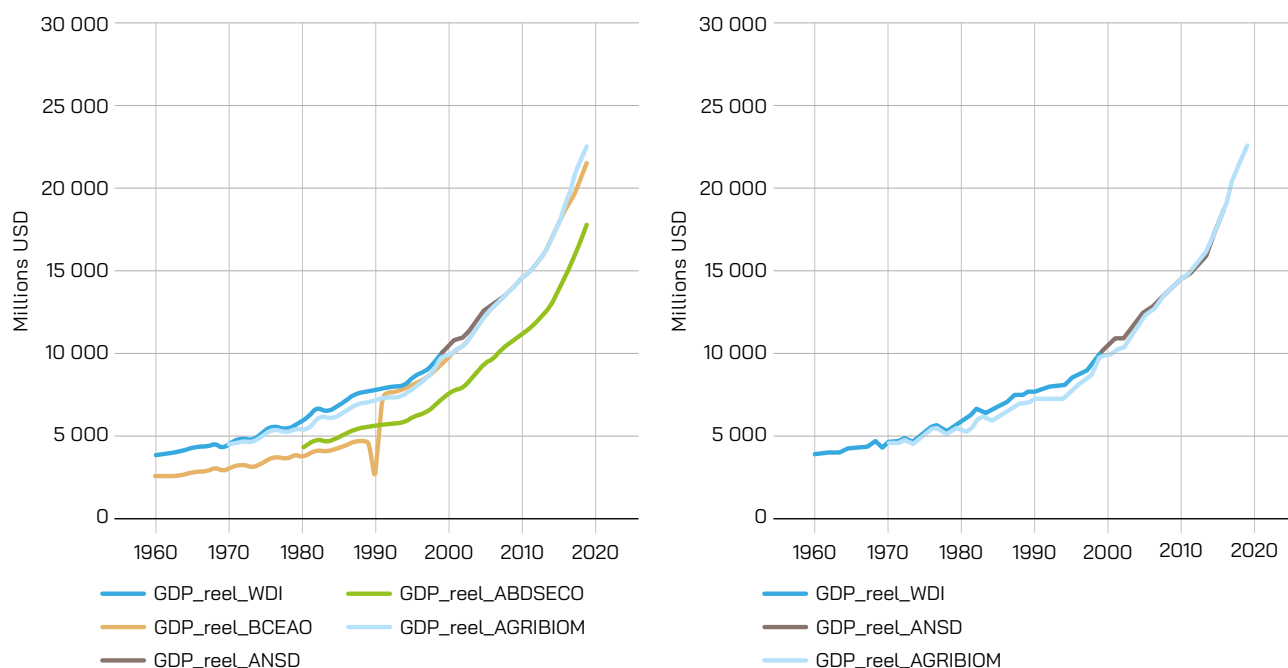
Conversion en USD de tous les PIB et VA réels en XOF et comparaison.

De façon rigoureuse, le passage des PIB et VA réels en XOF aux PIB et VA réels en USD devrait se faire à **taux de change constant** et non au taux de change nominal. Ceci permet de neutraliser l'effet de la fluctuation de la monnaie dans l'évaluation de la richesse réelle créée. Trois sources fournissent les indicateurs en **volume** en XOF et USD à savoir Agribiom (dont la source sur le PIB et la VA est FAOSTAT), ADBSECO et WDI. Agribiom et WDI ont utilisé un taux de change constant alors qu'ABDSECO a utilisé le taux de change nominal.

Les PIB et VA réels de l'ANSD et la BCEAO sont convertis suivant l'approche d'Agribiom (approche de FAOSTAT): **les montants en XOF sont tous divisés par le taux de change XOF/USD qui est de 591,66 en 2015.**

Le taux de change constant de WDI est de 584,85, une valeur qu'on pourrait juger différente de celle du taux de change nominal en 2015 dans la même base (591,21). Les comparaisons sont, d'emblée, faites sans apporter de modifications aux données de WDI et ABDSECO.

Figure 30. Évolution des PIB réels en USD selon les sources.



Source: authors' own elaboration.

La courbe «GDP_reel_ABDSECO» est clairement en dessous de toutes les autres pour la période 1992-2020. «GDP_reel_AGRIBIOM», «GDP_reel_WDI» et «GDP_reel_ANSD» semblent s'aligner à partir des années 2000, ce qui est plus visible sur le graphique de droite.

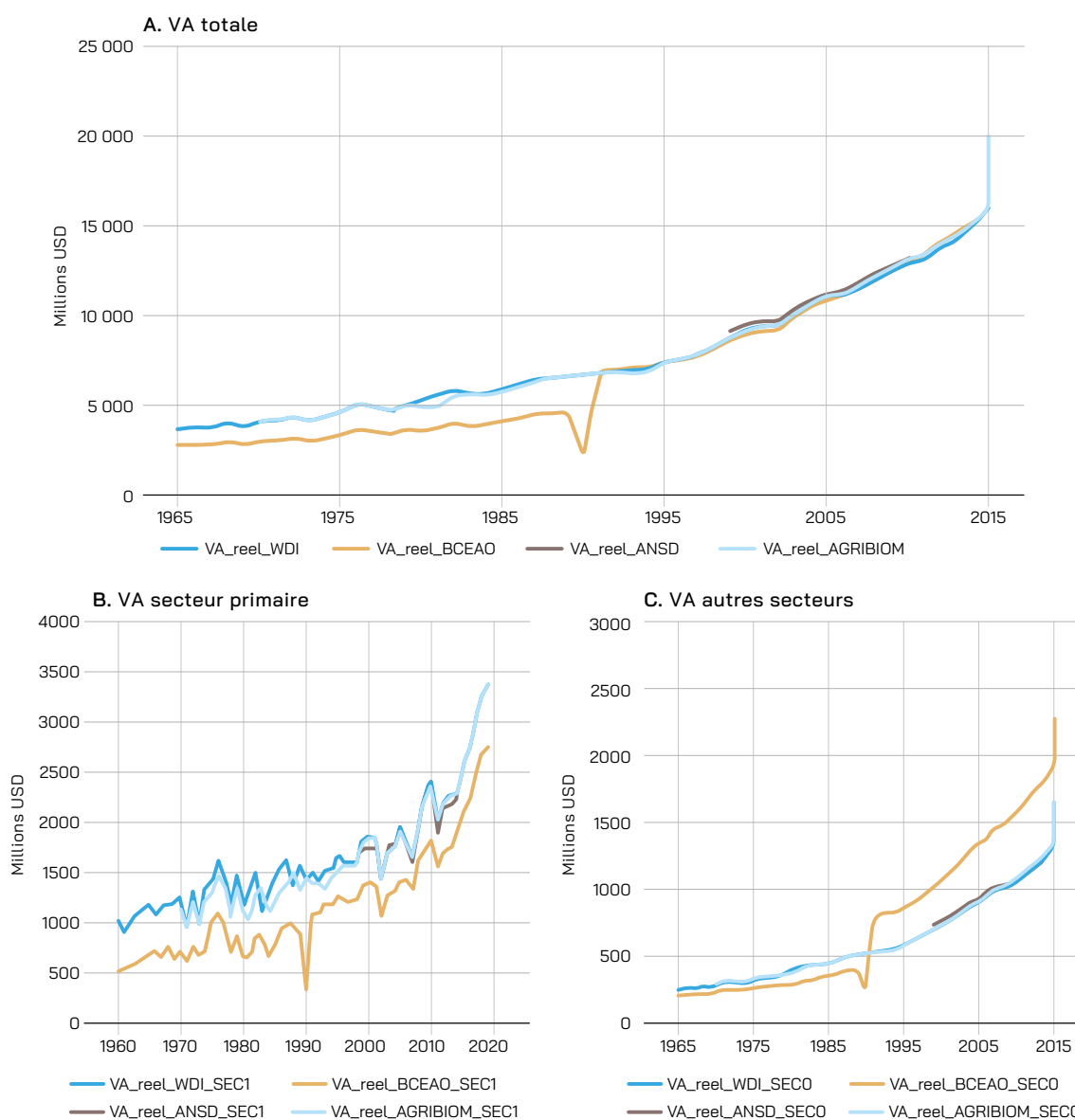
L'application de taux de change constant d'Agribiom pour la conversion en USD dans la base ABDSECO n'a pas permis de combler sa différence avec les autres données. À ce stade, l'explication, a priori, est que les VA_ABDSECO sont évaluées au coût des facteurs alors que la VA brute est généralement évaluée au prix de base.

Prix des facteurs = Prix de base - Impôts nets des subventions sur la production

Dans la base Agribiom, la VA totale est désagrégée en VA agricole et VA non agricole. Les comparaisons

de ces indicateurs dans les bases conduisent à des constats similaires.

Figure 31. Évolutions des VA totales, agricoles et non agricoles en USD selon les différentes sources.



Source: authors' own elaboration.

Ces résultats nous conduisent à valider les données d'Agribiom sur le PIB et les VA. Par la suite, les PIB et les VA exprimés en XOF aux prix courants seront utilisés. En raison des impôts nets des subventions sur les produits agricoles très faibles par rapport au PIB agricole, il est aussi retenu que la VA agricole est le PIB agricole.

Dans FAOSTAT, la production totale en valeur de l'agriculture (au sens strict) est inférieure à la valeur ajoutée totale de l'agriculture pour la grande majorité des années pour 1991-2020 (période où sont simultanément disponibles ces deux indicateurs), ce qui est anormal. FAOSTAT aurait fourni les productions en valeur des cultures sans tenir



compte de la relation entre production et valeur ajoutée. Calculer les consommations intermédiaires (CI) agrégées en utilisant les données FAOSTAT devient inopportun. Toutefois, l'on dispose dans les TRE (tableau ressources emplois) de l'ANSD des productions, CI et VA de 1999 à 2020 de l'agriculture au sens strict (dénommée Agriculture et activités annexes dans les TRE).

Dans 2.v), il est ressorti que les données sur le PIB et les VA d'Agribiom (de FAOSTAT) et ANSD sont très proches. L'approche de contournement a été de modifier les productions en valeur des groupes de cultures de FAOSTAT de telle sorte que leur somme soit la production en valeur selon l'ANSD. On calcule alors les parts a_i données par:

$$a_i = \frac{PV_i^{FAO}}{PV_{agri}^{FAO}}$$

Où i désigne un groupe de cultures et PV_i^{FAO} la production en valeur associée selon FAOSTAT; PV_{totale}^{FAO} étant la production totale en valeur de l'agriculture selon FAOSTAT.

Il reste, cependant, un problème: les données de l'ANSD ne couvrent pas la période 1970-1998 contrairement à celles de FAOSTAT.

Pour y remédier, on étudie le ratio $b = \frac{VA_{agri}^{FAO}}{VA_{agri}^{ANSD}}$ sur 1999-2020 puis on fait des imputations sur 1970-1998.

Pour des valeurs estimées b_{esti} de b sur la période 1970-1998, les valeurs estimées de la VA agricole de l'ANSD sur même période sont données par:

$$VA_{esti,agri}^{ANSD} = \frac{VA_{agri}^{FAO}}{b_{esti}}$$

De façon analogue, l'exercice du ratio $c = \frac{VA_{agri}^{ANSD}}{VA_{agri}^{ANSD}}$ permet d'obtenir une série de la production agricole

de l'ANSD PV_{agri}^{ANSD} sur la période 1970-2020 puis les consommations intermédiaires agricoles

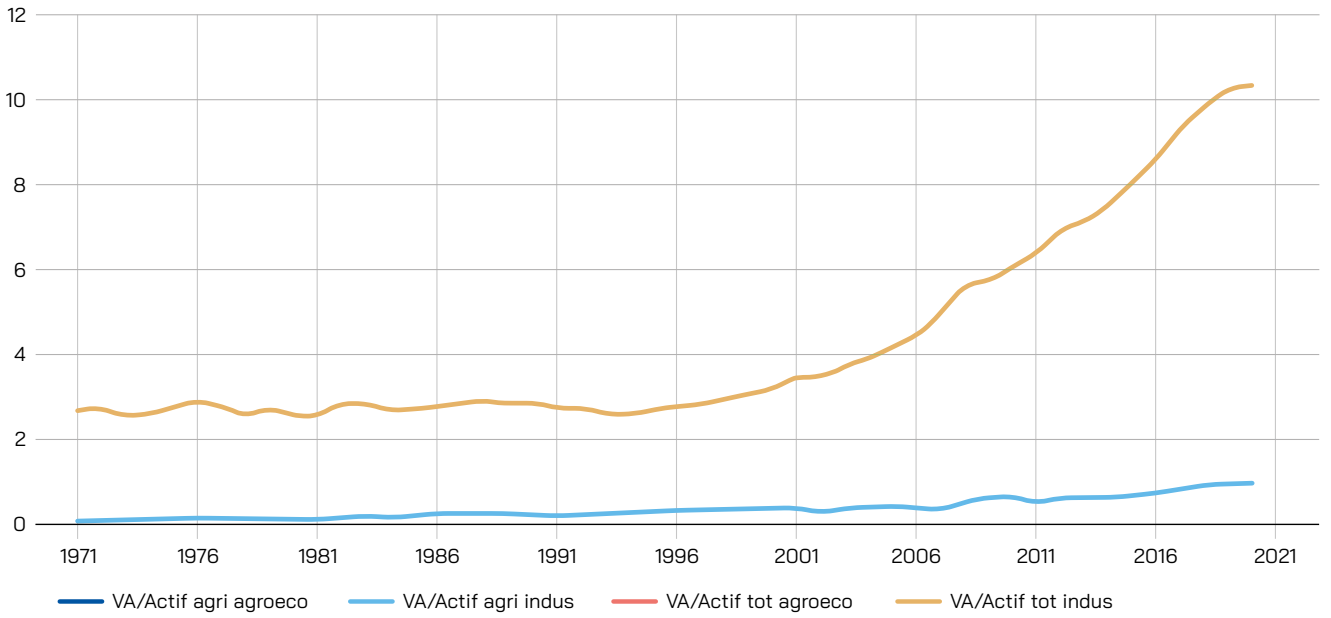
correspondantes CI_{agri}^{ANSD} . Les productions en valeur modifiées par groupe de culture sont obtenues comme suit:

$$VA_{mod,i}^{FAO} = a_i \times PV_{agri}^{ANSD}$$

Les prix moyens par groupe de cultures sont déduits par l'expression:

$$p_i = \frac{PV_{mod,i}^{FAO}}{Q_i^{FAO}}$$

avec Q_i^{FAO} la production pour le groupe de cultures i dans FAOSTAT.

Figure 32. Évolution passée de la VA par actif.

Source: authors' own elaboration.



ANNEXES 5. DÉTAIL DES CHANGEMENTS D'USAGE DES SOLS

Tableau 24. Résumé des estimations des surfaces cultivées, emblavées, urbanisées, dégradées, irriguées et naturelles potentiellement irrigables.

		2020	AE 2050	AI 2050
Terres cultivées en 2020 (Mha)	Surfaces emblavées en 2020 et en 2050 (SE)*	3,97	3,97	3,97
Terres agricoles en 2020 converties en d'autres usages en 2050 (Mha)	Surfaces abandonnées en 2050 (SAb)	-	0	1
	Terres agricoles en 2020, urbanisées en 2050 (SUrb)	-	0,16	0,16
Terres non agricoles en 2020 (Mha) converties en terres agricoles	Terres dégradées restaurées et mises en culture en 2050 (SRest)	-	0,1	0,05
	Terres précédemment naturelles mises en irrigation (SNatIr)	-	0,3	0,3
	Surfaces des jachères en 2020 et mises en culture de manière permanente en 2050 (SJ)	-	0,8	0,8
Surfaces totales cultivées (Mha) = SE-SAb-SUrb +SRest+SNatIr+SJ		4,77	5,01	3,97

Source: authors' own elaboration.



Plant Production and Protection Division
Natural Resources and Sustainable Production
Food and Agriculture Organization of the United Nations
Rome, Italy

The Global farmer field school Platform
Farmer-Field-Schools@fao.org
fieldschools@dgroups.org
www.fao.org/farmer-field-schools

With financial support of

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH