UNIVERSITE DE PARAKOU

******©*******

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET DE L'EAU

******©*******

Projet de Professionnalisation et Renforcement de la Formation pour les Systèmes de production durable à base de Coton (PReFoSyC)

******©**********©*******

Co-conception de systèmes agroécologiques de culture de coton pour une gestion durable de la santé des sols et des cultures

Doctorant: AZANMA Renaud Florentin**,** Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau de l'Université de Parakou

Directeur de thèse: Prof. Hugues Kossi BAIMEY, Directeur du Laboratoire de Diagnostic et de Lutte Intégrée contre les Bioagresseurs des Plantes Université de Parakou

Co-directrice de thèse : Ines SHILI-TOUZI, Enseignante chercheure en agronomie - ISTOM

Cas appliqués à la culture de coton-traque à l'innovation

Plan de présentation

- *Introduction*
- *Objectifs de recherche*
- *Milieu d'étude*
- *Approche méthodologique*
- *Résultats intermédiaires*
- *Perspectives pour la suite de la thèse*
- *Projection de la thèse*
- *Réalisations en deuxième année-Formation*

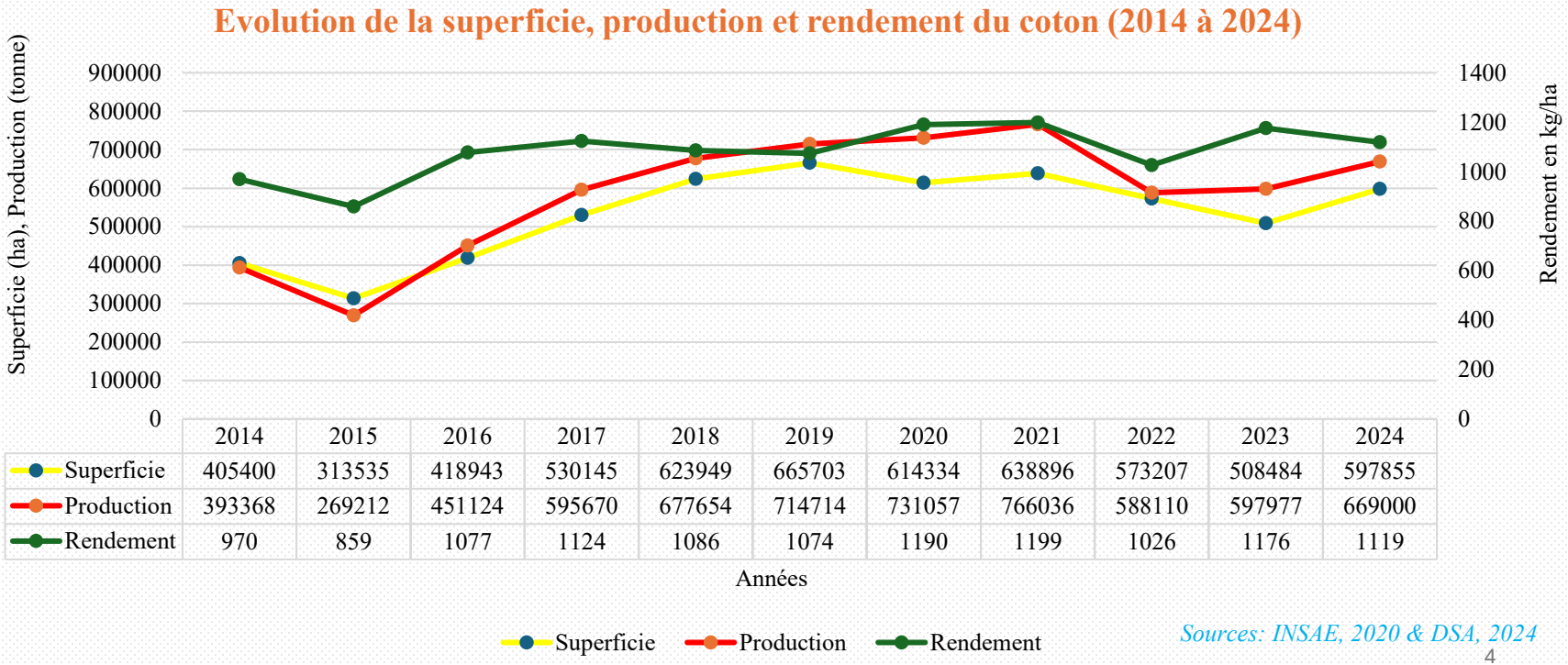
Introduction (1/4)

❑ Le coton au Bénin…

- ✓ Principal produit d'exportation représentant 45 % de la valeur totale des exportations nationales en 2024 et 8,53 de la valeur ajoutée du secteur agricole. (*DSA-MAEP, 2024 ; InstaD, 2024*);
- ✓ Production moyenne annuelle (2019-2024) : ~670 000 tonnes | ~189 000 producteurs | plus de 2 200 coopératives | ~587 000 ha → Leader de production de coton en Afrique de l'Ouest, devant le Mali et le Burkina Fasso;
- ✓ Performance résultant au développement de paquets technologiques innovants : variétés performantes, formules d'engrais optimisées, programmes phytosanitaires améliorés (*Centre de Recherches Agricoles Coton et Fibres, 2018-2019*).

Introduction (2/4)

❑ Problème: Les rendements sont faibles et stagnants autour de 1100kg/ha

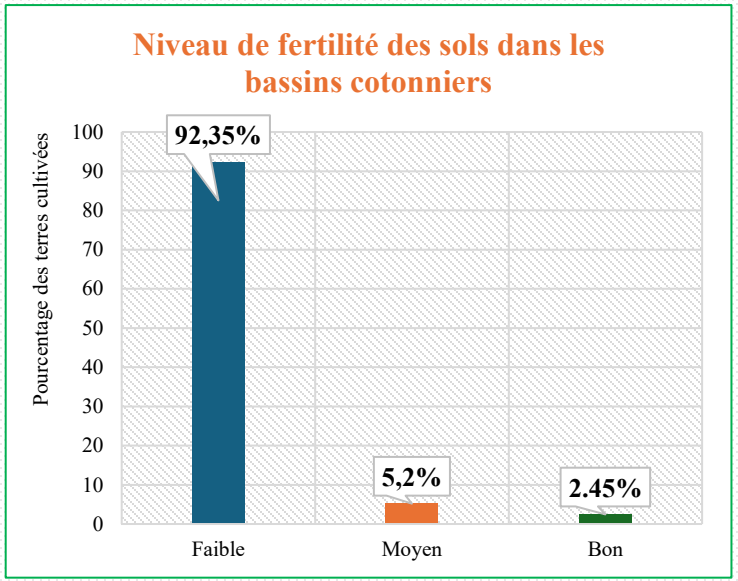


	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Superficie	405400	313535	418943	530145	623949	665703	614334	638896	573207	508484	597855
Production	393368	269212	451124	595670	677654	714714	731057	766036	588110	597977	669000
Rendement	970	859	1077	1124	1086	1074	1190	1199	1026	1176	1119

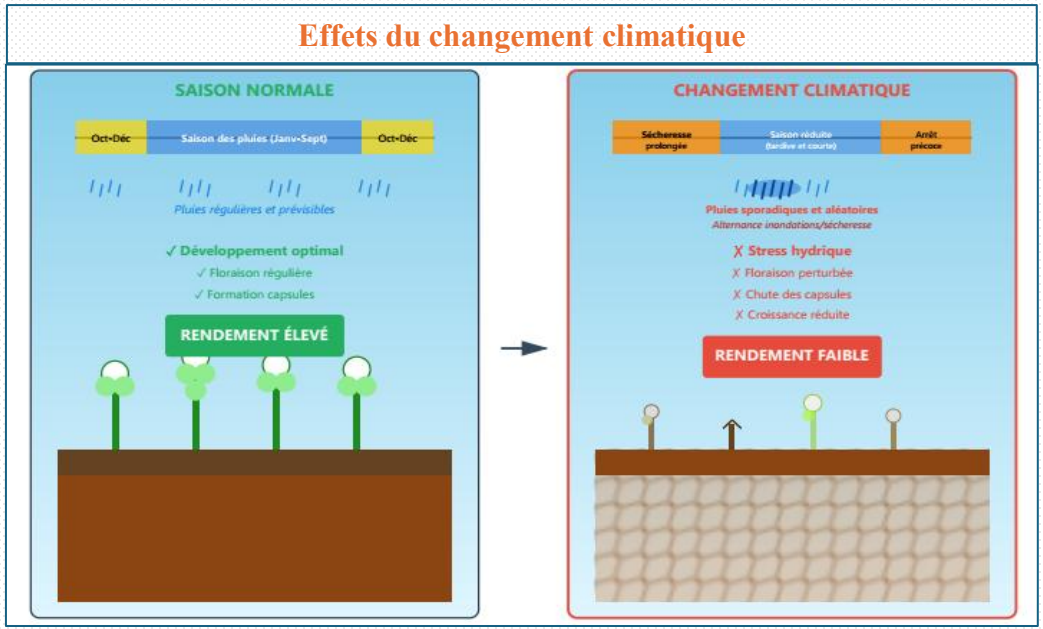
Sources: INSAE, 2020 & DSA, 2024

Introduction (3/4)

❑ Causes: Faible niveau de fertilité des sols et dérèglement climatique



Caractéristiques des sols : Faible taux de matière organique et de capacité d'échange cationique; sol acide, sensible à l'érosion et au lessivage *(Source: Prosol, 2017)*



La perte de rendement agricole du fait des changements climatiques est estimée à plus de 10% à l'horizon 2030.

Introduction (4/4)

❑ Les exploitations à haute performance….

Un potentiel encore inexploité au Bénin

❖Existence d'exploitations performantes avec des rendements quasi-doubles (jusqu'à 2000 kg/ha ou plus) (*Westerberg et al., 2017 ; Aifa, 2022*);

❖Ces exploitations restent marginales et très peu analysées mais sont considérées comme des modèles de production au sein des coopératives cotonnières;

Hypothèse formulée….

❖Les agriculteurs de ces exploitations performantes mettent en œuvre des **pratiques intéressantes** méritant d'être étudiées et évaluer pour :

- ✓ Identifier les plus performantes (économiquement et agro-environnementalement) ;
- ✓ Comprendre les facteurs de réussite et les stratégies de maintien des performances dans le temps;

Objectifs de recherche

❑ Positionnement de la thèse et objectifs

❑Objectif général

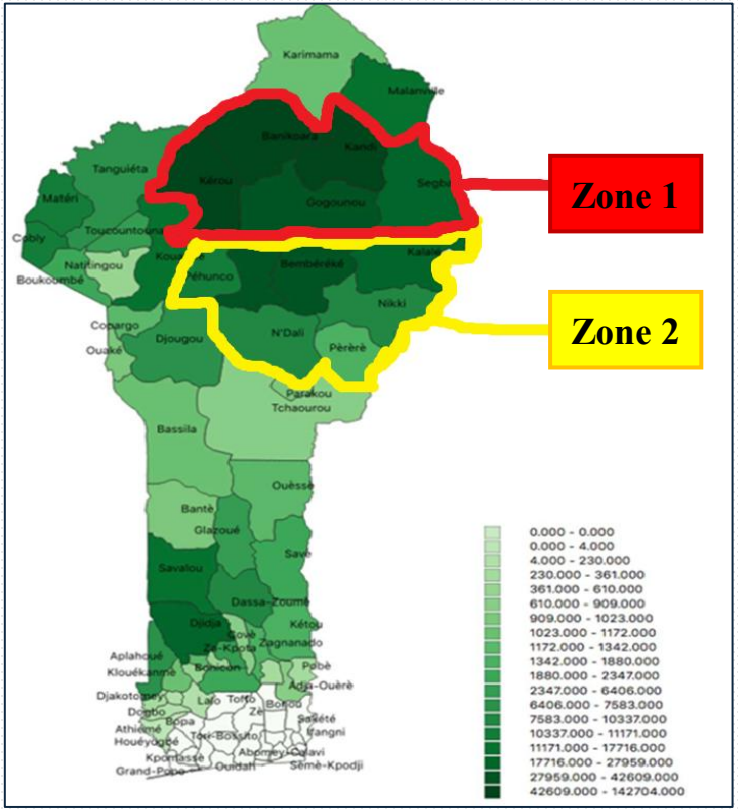
Co-concevoir des systèmes agroécologiques de culture du coton performants et durables à partir de l'analyse des pratiques des producteurs à hauts rendements.

❑Objectifs spécifiques

- ✓Caractériser les systèmes cotonniers performants et identifier les pratiques contribuant à leur productivité et viabilité économique ;
- ✓Mobiliser ces pratiques dans la conception de systèmes durables répondant aux défis de durabilité, productivité et rentabilité.

Milieu d'étude (3/3)

Carte des zones de production de coton du Bénin



Sources: INSAE, 2020

Zone cotonnière du Nord-est Bénin

- ✓ Comprise entre le 8°30' et 12°00' latitude Nord:
- ✓ Climat de type soudano-sahélien avec une saison de pluies;
- ✓ Pluviométrie moyenne annuelle entre 6**00 et 950 mm**

Zone 1: zone de forte production de coton à **baisse tendancielle de rendement** coton

- ✓ Cultures dominantes: céréales (maïs, sorgho, mil) et coton ;
- ✓ Quasi-totalité des terres cultivées a un niveau faible de fertilité et **soumise à de forte érosion,**

Zone 2: zone moyenne de production à **rendement** qui **peine à s'améliorer**

- ✓ Cultures dominantes: céréales (maïs, sorgho, mil), coton et **Soja** ;
- ✓ Quasi-totalité des terres cultivées a un niveau faible de fertilité et **très sensible au lessivage.**

Pratiques de production de coton conventionnel

1- Gestion des résidus de récolte du cotonnier

🔥 INCINÉRATION (70%)

Pratique dominante

- Tiges coupées après récolte
- Mises en tas et brûlées
- Objectif : éliminer les ravageurs
- **Problème :** Perte de matière organique





Pratiques de production de coton conventionnel

1- Gestion des résidus de récolte du cotonnier

♻ RÉINCORPORATION AU SOL (26%)

Pratique agroécologique

- Tiges coupées et étalées uniformément
- Décomposition par :
  - Piétinement des animaux (vaine pâture)
  - Termites et microorganismes
- Enfouissement lors du labour
- **Astuce :** Couper tiges encore humides pour accélérer décomposition



🌾 LAISSÉES SUR PIED (6,5%)

Pratique minoritaire

- Tiges laissées après récolte
- Enfouies directement au labour





Pratiques de production de coton conventionnel

2- Précédents culturaux pratiqués

🌽 **MAÏS - 78,26%**

- Précédent le plus préféré
- Résidus pâturés puis enfouis (96%)

🌱 **SOJA - 34,78%**

- Légumineuse fixatrice d'azote
- Résidus pâturés puis enfouis (96%)
- Incinération marginale (4%)

🌾 **Autres précédents :**

- Sorgho
- Association maïs + légumineuses (Niébé, Mucuna)
- Manioc et igname (marginal)

Point clé : Pas d'incinération des résidus de maïs et soja (pratique favorable)

Pratiques de production de coton conventionnel

3- Rotation, successions et associations culturales

🔄 Rotations dominantes :

1. **Coton-Maïs (39,13%)** - La plus pratiquée
2. Coton-Coton-Maïs-Maïs (8,70%)
3. Coton-Soja (8,70%)
4. Coton-Maïs-Soja (6,52%)
5. Rotations longues diversifiées (4,34%) - **Pr**

🌿 Types d'associations observées :

- Maïs + légumineuses (6,52%)
- Coton en intercalaire d'anacardiers (4,35%)
- Maïs + sorgho (4,35%)
- Soja + sorgho (4,35%)

❖Pas d’association du cotonnier avec d’autres cultures vivrières; Pas de pratique de jachère.

Pratiques de production de coton conventionnel

4- Préparation du sol : Défrichement

🗓️ Période de défrichement :

- **Mai (95,45%)** - À l'approche des pluies (90,91%)
- Avril (22,72%) - Certains producteurs anticipent
- Au démarrage des pluies (9,09%)

🔥 Mode de défrichement :

- **Défrichement avec brûlure** - Mode dominant

🌿 Désherbage pré-labour :

- **67,40%** font le désherbage au **Glyphosate (480g/l)**
- Dose moyenne : **1,99 L/ha**
- **32,60%** ne font pas de désherbage chimique avant labour

Pratiques de production de coton conventionnel

4- Préparation du sol : Labour

🌾 **Types de labour pratiqués**

- Labour à plat (**recommandé**)
- Labour en billon

Nombre de labours : 91,30% font un seul labour | 8,70% font un deuxième labour (1-2 semaines après)

La plupart des producteurs de coton (75%) font le billonnage direct contre 25 % de producteurs pour le labour à plat recommandé.

Pratiques de production de coton conventionnel

5- Le Semis

- **Période recommandée**: 10 juin au 05 juillet
- **Densités de semis recommandée à l'hectare** : 62.500 plants (0,8 m x 0,4 m à 2 plants par poquet).
- **Démariage** : entre 10 et 15 jours après levée, en conservant deux plants par poquets (recommandé)
- **Pratique paysanne**: semis manuel, parfois au cordeau si labour à plat réalisé, se faisant à coup de talon pour ouvrir et fermer les poquets. La majorité des producteurs fait des semis tardifs et ont des densités de semis inférieures à celles recommandées (entre 45000 et 52000 plants/ha).
- Le démariage se fait généralement entre 3 à 4 semaines près semis à deux plants par poquet.
- **Mode de semis:** Semis en ligne simple (80% des cas) et semis en lignes doubles (20 % des cas)

Pratiques de production de coton conventionnel

5- Gestion des adventices

- Utilisation des herbicides totaux (***Killer : Glyphosate)*** avant le labour et des herbicides sélectifs de pré-levée (***Cotochem/Cottonex*** : Fluométuron 250g/l + Prométhrine 250g/l + Glyphosate 60g/l) après le semis;

- Utilisation des herbicides de post-levée (Deal: Trifloxysulfuron- sodium 11 g/l ou Deal: plus (Haloxyfop-R-Méthyl 100g/l + Trifloxysulfuronsodium 10g/l) pendant la culture.

- 2 à 4 désherbages manuels (à la houe). Le premier intervient généralement entre 2 et 4 semaines après le semis.

Pratiques de production de coton conventionnel

5- Gestion des adventices

Recommandation en matière de gestion de l'enherbement

- Deux désherbages au minimum sont nécessaires. Un sarclo-binage au 15ième jour après semis (après l'épandage de l'engrais coton) et un sarclo-buttage aux alentours du 35- 40ième jour après levée (après l'épandage de l'urée).
- Selon l'état d'enherbement de la culture, des désherbages supplémentaires sont à réaliser.

Pratiques de production de coton conventionnel

5- Fertilisation

❖ **Pratiques des agriculteurs**

- ✓ Les engrais chimiques utilisés sont l'Urée (50 à 100kg/ha), le NPKSB (150 à 200kg/ha) et récemment le SSP, Super Simple Phosphate (100kg/ha);
- ✓ Ces engrais sont apportés le plus souvent en mélange pour la fumure minérale de fond;
- ✓ Peu de producteurs utilisent les engrais organiques (souvent le fumier);
- ✓ **Méthode d'épandage des engrais minéraux**: au pieds des cotonniers sans enfouissement

Pratiques de production de coton conventionnel

5- Fertilisation

❖ **Recommandation pour la campagne cotonnière 2025-2026**

Engrais/ha	Périodes d'apports	Modes d'apports
100 kg de SSPB	A la préparation du sol	A la volée de façon plus ou moins uniforme sur 1 ha de parcelle
	Au semis	Dans la raie ou à poquets fermés à 5 cm du plant
150 kg de NPKSB	Au plus tard 15 jours après semis (JAS) du cotonnier	A poquets fermés à 5 cm du plant ou dans la raie à 5 cm du plant et recouvert de sable
50 kg d'urée	40 jours après semis (JAS) du cotonnier lors du buttage	A poquet fermé à 5 cm du plant ou la déposée à 5 cm du plant et recouverte de sable à travers le buttage

Pratiques de production de coton conventionnel

6- Traitements phytosanitaires

- La plupart des producteurs réalise 4 à 6 traitements;
- Débute les traitements vers le 45ème après la levée (stade floraison-fructifications);

Pratiques de production de coton conventionnel

6- *Traitements phytosanitaires (recommandation technique)*

❖Date de démarrage des traitements recommandée : 30-35 jours après levée

Zones	1ère Fenêtre			2ème Fenêtre		3ème Fenêtre	
	T1 (35ème JAL)	T2 (49ème JAL)	T3 (63ème JAL)	TA (77ème JAL)	T5 (91ème JAL)	T6 (105ème JAL)	T7 (119ème JAL)
2-Reste Atacora+Borgou+Donga	Produits alternatifs	Produits anti jassides (Jacobia)	Produits alternatifs	Binaire acaricide faible Bella 424 EC **ou** Pyro FTE 472 EC	Binaire acaricide faible Bella 424 EC **ou** Pyro FTE 472 EC	Produits alternatifs Belt Expert ou CORAGEN ou Prévathon	Binaire Aphicide Cotonix 328 EC ou Thunder 145 O-Teq

Pratiques de production de coton conventionnel

7- Récolte du coton

Mode : 100% récolte manuelle

Période de démarrage :

- Majorité : dès ouverture quasi-totalité des capsules
- Certains : dès 50% des capsules ouvertes





UNIVERSITE DE PARAKOU

******©*******

ECOLE DOCTORALE DES SCIENCES AGRONOMIQUES ET DE L'EAU

******©*******

Projet de Professionnalisation et Renforcement de la Formation pour les Systèmes de production durable à base de Coton (PReFoSyC)

******©**********©*******

Analyse et caractérisation des systèmes de culture du coton à haute performance pour une conception de systèmes plus durables et économiquement viables au Bénin

Doctorant:

AZANMA Renaud Florentin, Ecole Doctorale des Sciences Agronomiques et de l'Eau de l'Université de Parakou

Directeur de thèse :

Prof. Hugues Kossi BAIMEY, Directeur du Laboratoire de Diagnostic et de Lutte Intégrée contre les Bioagresseurs des Plantes de l'Université de Parakou

Co-encadrement de thèse :

Marc Oswald, Directeur de l'Ecole Supérieure d'Agro-Développement International (ISTOM)

Ines SHILI-TOUZI, Enseignante chercheure en agronomie à l'ISTOM

Plan de présentation (1/1)

- *1- Le cotonnier et son utilisation*
- *2- Zone de production du coton au Bénin*
- *3- Organisation de la filière coton au Bénin*
- *4- Evolution de la production du coton au Bénin*
- *5- Sondage dans les coopératives*

1- Le cotonnier et son utilisation (1/8)

Le cotonnier, une plante textile cultivée pour sa fibre



Un plant de cotonnier portant des feuilles et des fleurs



Une parcelle de cotonniers au stade végétatif

1- Le cotonnier et son utilisation (2/8)

Le cotonnier, une plante textile cultivée pour sa fibre



Une parcelle de cotonniers en fin de cycle végétatif



La récolte du coton

1- Le cotonnier et son utilisation (3/8)

Le cotonnier, une plante textile cultivée pour sa fibre





Un tas de coton dans un champ au Bénin

1- Le cotonnier et son utilisation (4/8)

Utilisation du coton: Production de fil







1- Le cotonnier et son utilisation (5/8)

Utilisation du coton: Production de tissus





1- Le cotonnier et son utilisation (6/8)

Utilisation du coton: Fabrication de vêtements











A l'intérieur d'une usine de fabrication de vêtements au Bénin

1- Le cotonnier et son utilisation (7/8)

Utilisation du coton: Tourteaux pour l'alimentation des animaux











1- Le cotonnier et son utilisation (8/8)

Utilisation du coton: huiles et autres produits





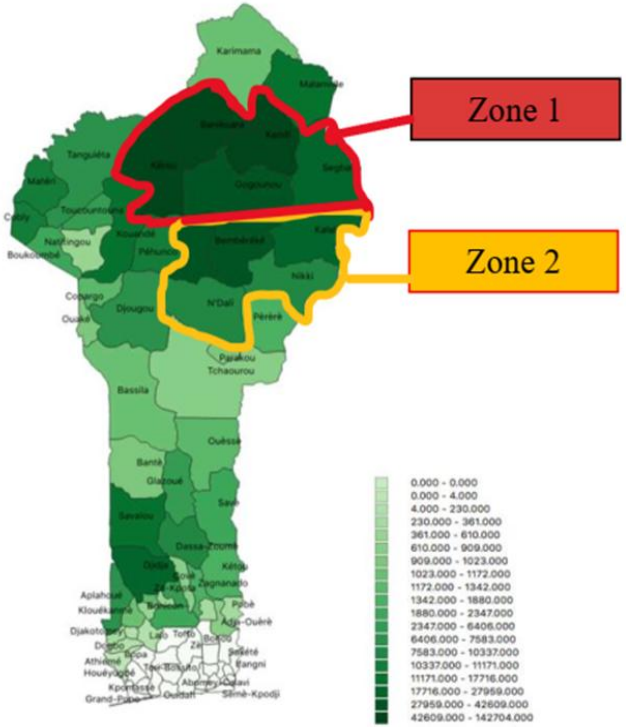
Huiles de coton pour l'alimentation humaine



Cotons-tiges

2- Zone de production du coton au Bénin(1/1)

Le coton est cultivé partout au Bénin mais principalement dans le Nord

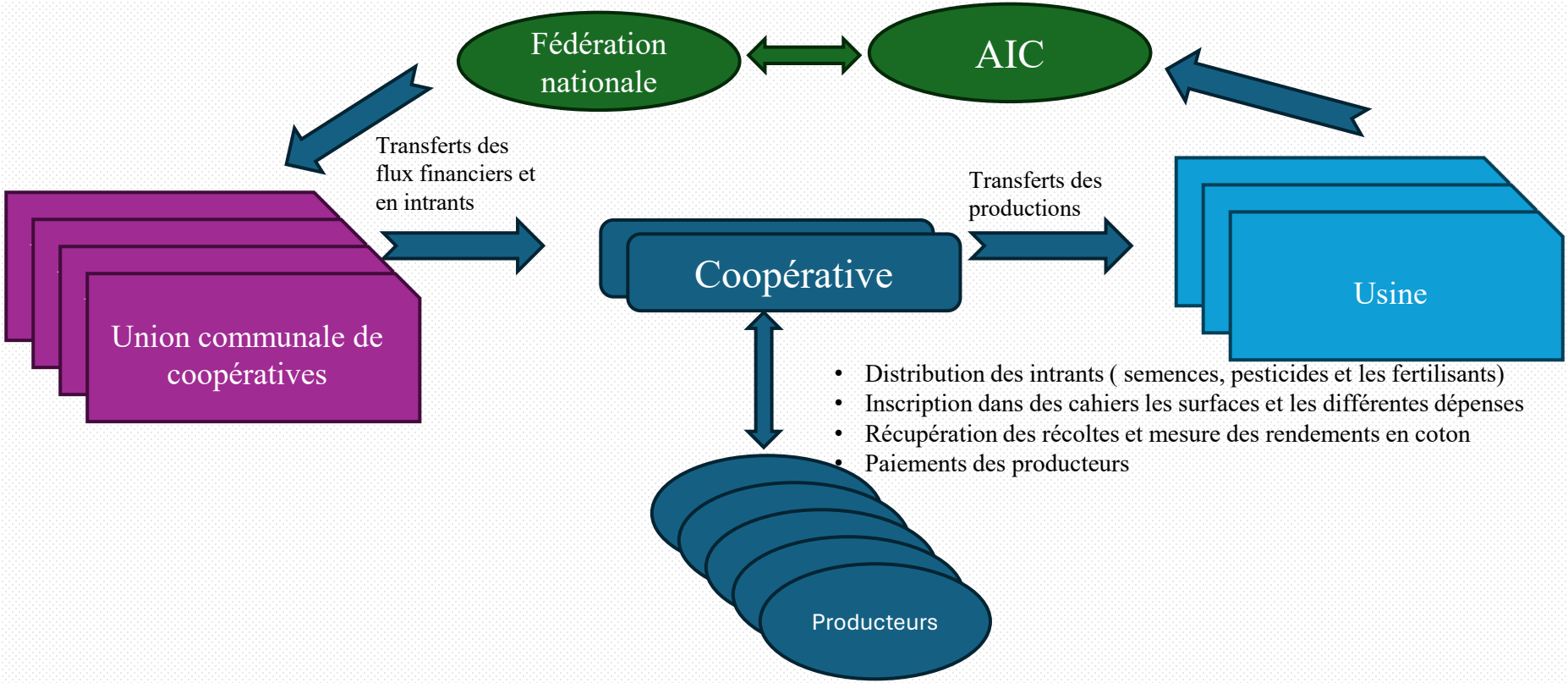


Carte des zones de production de coton du Bénin

Sources: INSAE, 2020

3- Organisation de la filière coton au Bénin (1/1)

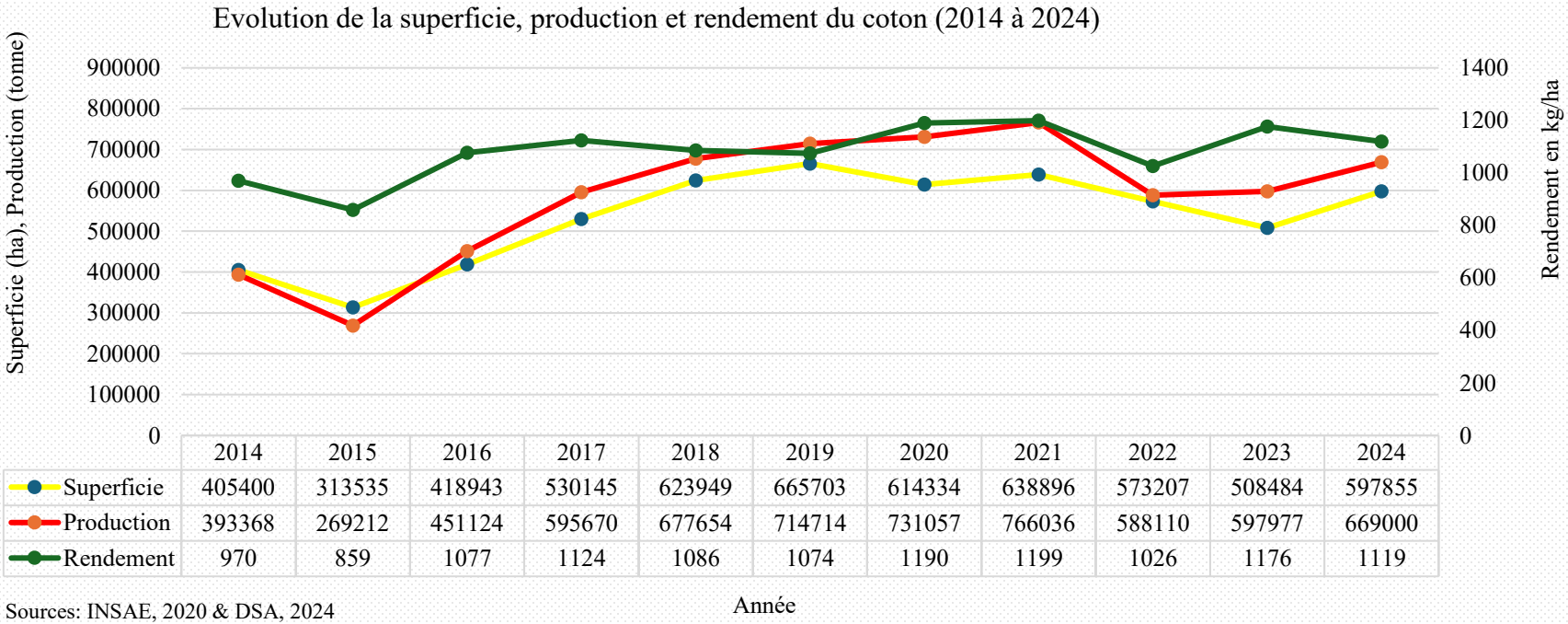
❑ Acteurs de la filière coton au Bénin



- Distribution des intrants (semences, pesticides et les fertilisants)
- Inscription dans des cahiers les surfaces et les différentes dépenses
- Récupération des récoltes et mesure des rendements en coton
- Paiements des producteurs

4- Evolution de la production du coton au Bénin

- **Augmentation spectaculaire de la production de coton, mais liée à l'extension des superficies cultivées alors que les rendements sont stagnants et tournent autour de 1100kg/ha.**

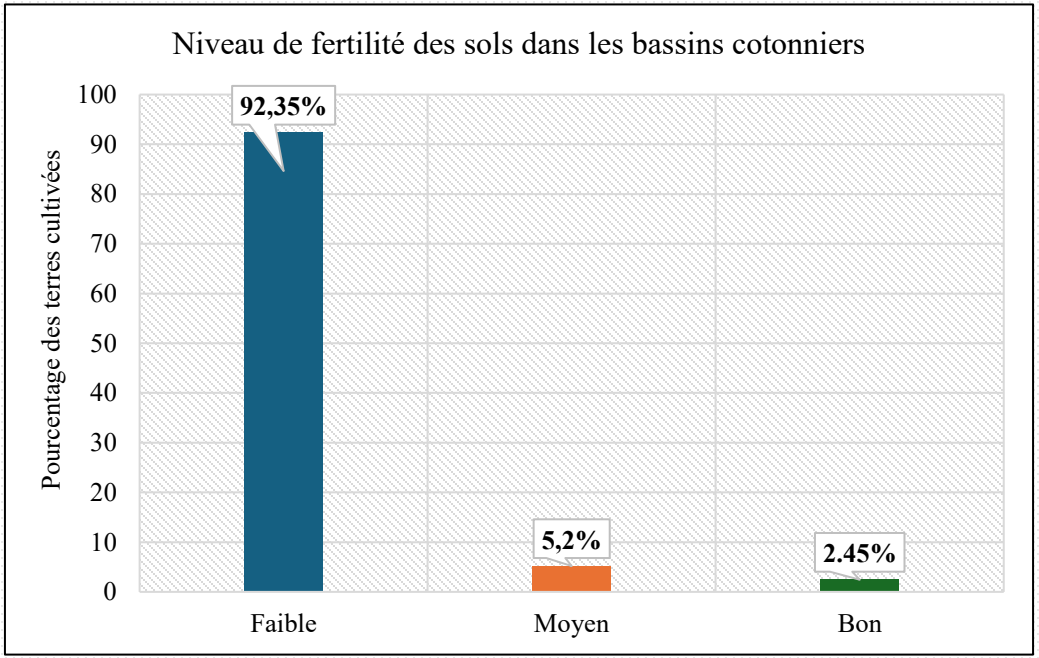


	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Superficie	405400	313535	418943	530145	623949	665703	614334	638896	573207	508484	597855
Production	393368	269212	451124	595670	677654	714714	731057	766036	588110	597977	669000
Rendement	970	859	1077	1124	1086	1074	1190	1199	1026	1176	1119

Sources: INSAE, 2020 & DSA, 2024

4-1- Causes du faible rendement du coton au Bénin

❑ **Les augmentations de production ont entrainé une baisse du niveau de fertilité de la quasi-totale des sols cultivés dans les bassins cotonniers du Bénin**



Causes:

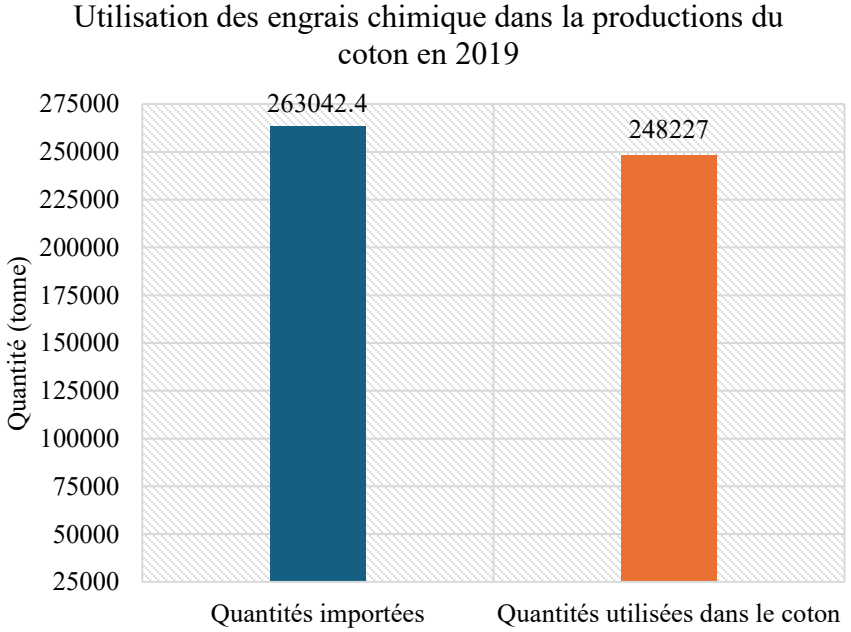
- ✓ Réduction de la durée des jachères, voire leur suppression
- ✓ Sédentarisation des terres cultivables;
- ✓ Usage excessif des intrants ;

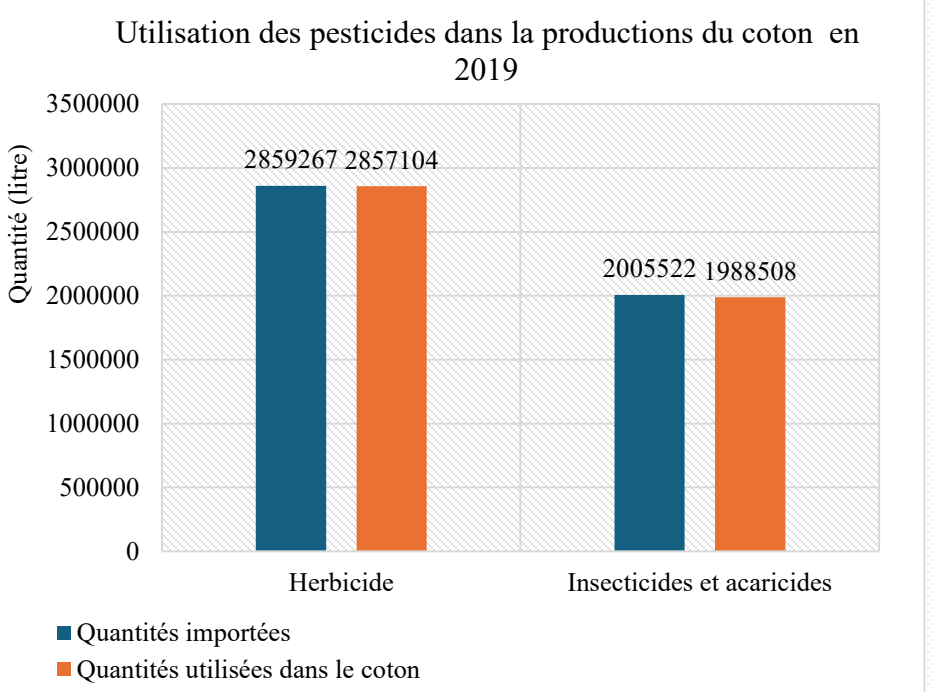
Caractéristiques des sols cultivés : faible taux de matière organique ; faible capacité d'échange cationique, pH acide

Source: PROSOL, 2017

4-1- Causes du faible rendement du coton au Bénin

- **Forte utilisation des engrais et des pesticides (herbicides, insecticides) dans la culture coton**

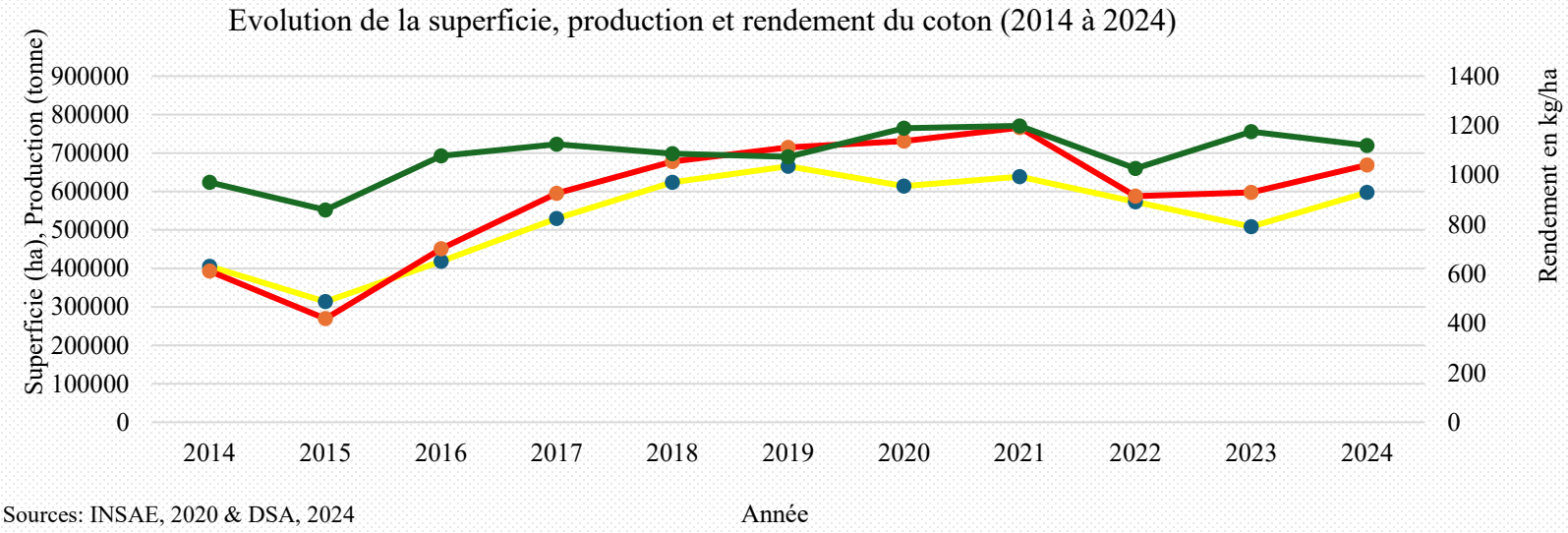




Source: INSAE, 2020

4-1- Causes du faible rendement du coton au Bénin

- **Faible résilience des systèmes de production de coton aux facteurs extérieurs**



Sources: INSAE, 2020 & DSA, 2024

L'invasion des Jassides en 2022 a provoqué une baisse de rendement du coton de 8,55%.

4-1- Causes du faible rendement du coton au Bénin

- **Faible résilience des systèmes de production de coton aux facteurs extérieurs**



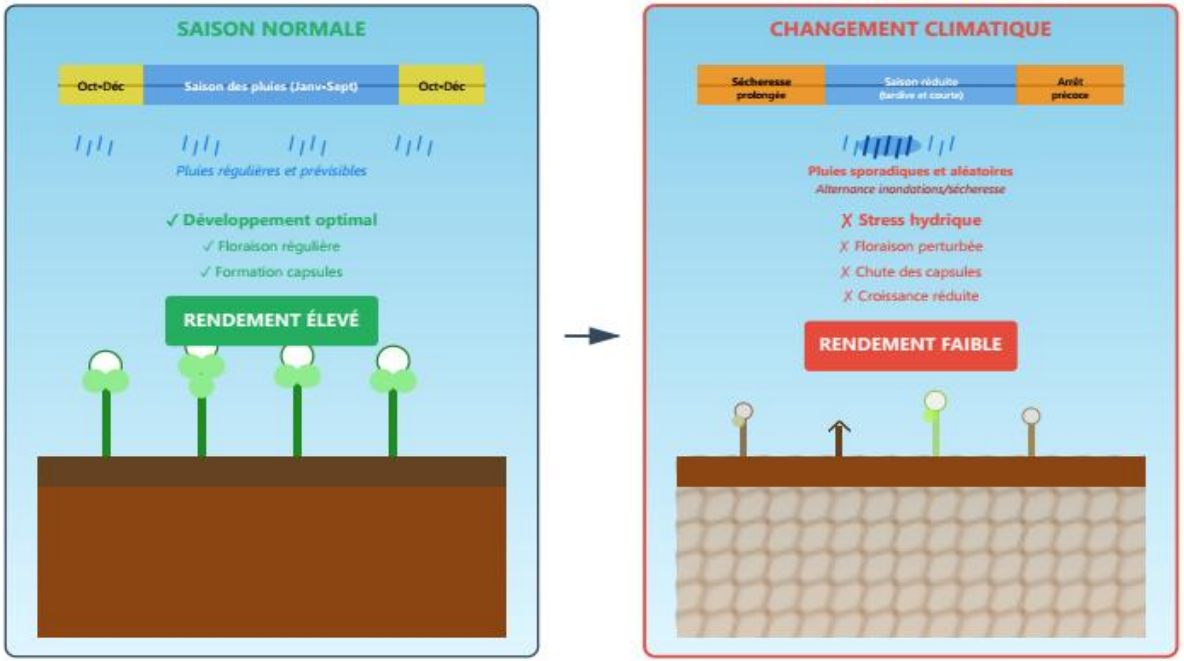
Jassides

Dégâts des jassides sur le cotonnier



4-1- Causes du faible rendement du coton au Bénin

❑ Impacts du changement climatique sur le rendement des cultures



Source: Rodrigue, 2023

La perte de rendement agricole du fait des changements climatiques est estimée à plus de 10% à l'horizon 2030.

4-2- Défis majeurs

Défis majeurs

- ✓ Amélioration durable de la fertilité des sols et des rendements en coton ;
- ✓ Réduction des engrais et des pesticides chimiques pour limiter les impacts environnementaux ;
- ✓ Adaptation aux changements climatiques dans les systèmes de production cotonniers ;

Positionnement de la thèse et objectifs

- ✓ **Caractériser les systèmes agricoles cotonniers productifs** en analysant les pratiques et les logiques agronomiques des producteurs obtenant de bons rendements.
- ✓ **Identifier et analyser les exploitations les plus performantes**, celles qui allient hauts rendements, durabilité des pratiques et viabilité économique.
- ✓ **Concevoir des systèmes de culture du coton durables et économiquement viables** pour répondre aux principaux défis de la filière cotonnière

4-3- Pourquoi les exploitations à haute performance?

Les exploitations à haute performance….

Un potentiel encore inexploité au Bénin

- ✓ Existence d'exploitations performantes avec des rendements quasi-doubles (jusqu'à 2000 kg/ha ou plus) (Westerberg et al., 2017 ; Aifa, 2022);
- ✓ Ces exploitations restent marginales et très peu analysées mais sont considérées comme des modèles de production au sein des coopératives cotonnières ;
- ✓ Les agriculteurs de ces exploitations performantes mettent en œuvre des **pratiques intéressantes** méritant d'être étudiées et évaluer pour :

❑ Identifier les plus performantes (économiquement et agro-environnementalement)

❑ Comprendre les facteurs de réussite et les stratégies de maintien des performances dans le temps.

5- Sondage dans les coopératives (1/7)

❑Objectifs du sondage

- ✓Apprécier la dynamique de production des cotonculteurs.
- ✓Définir les types de profil des bons de producteurs coton;
- ✓Avoir une compréhension de la diversité des exploitations cotonnières de la zone d'étude.

❑Données utilisées

❖Données cahiers de 79 coopératives sur 83 de Bembèrèkè:

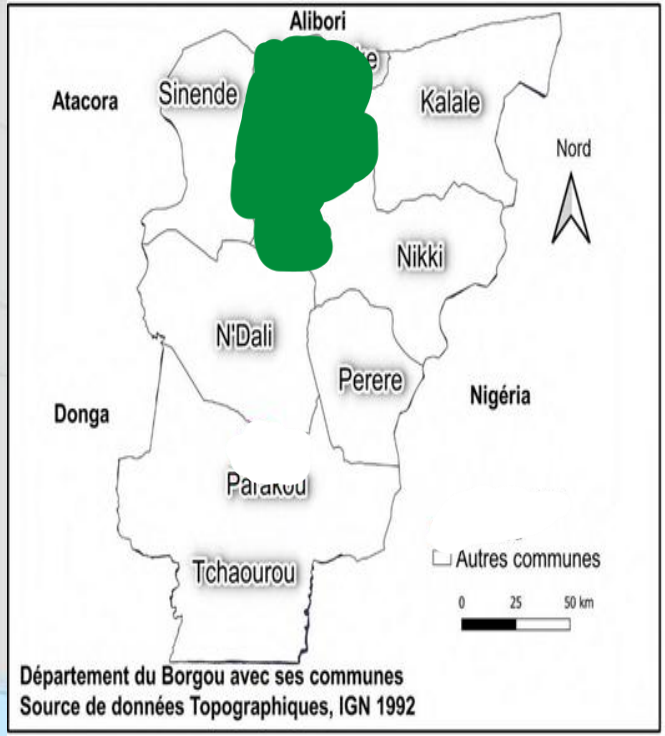
- ✓***Cahier de crédits intrants*** (quantités d'engrais, herbicides, insecticides et superficie en coton) ;
- ✓***Cahier d'achats de coton-graine*** (production, prix des intrants, revenus et dettes);

5- Sondage dans les coopératives (2/7)

Zone de sondage : Bembèrèkè

- ✓ Située entre le 8°30’ et 10° 45’ latitude Nord ;
- ✓ Climat de type soudano-sahélien à une seule saison de pluie de 80 à 110 jours ;
- ✓ Pluviométrie entre **600 et 950 mm** ;
- ✓ Cultures dominantes: céréales (maïs, sorgho, mil), coton, **Soja et igname**;
- ✓ **Deuxième zone de production du coton** ;
- ✓ Quasi-totalité des terres cultivées a un niveau faible de fertilité et **très sensible au lessivage.**
- ✓ **481 coopératives (AIC, 2019)**





5- Sondage dans les coopératives (3/7)

❑**Constitution de la base de données**

❖Collecte et photographie des différents cahiers des coopératives ;

❖Sélection de 11 coopératives sur la base de la disponibilité des cahiers sur les trois dernières campagnes cotonnières (2022, 2023 et 2024) ;

❖Saisie des données des cahiers dans Excel;

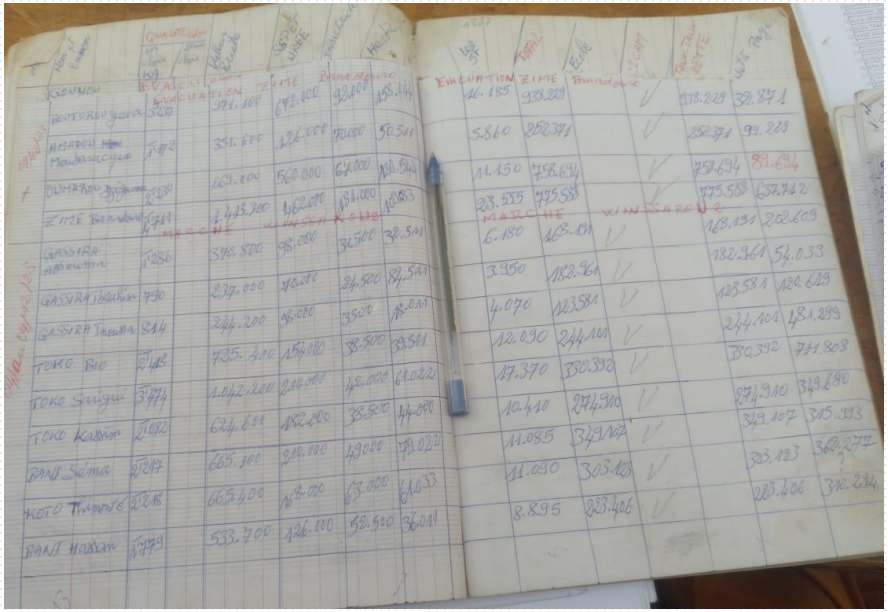
5- Sondage dans les coopératives (4/7)



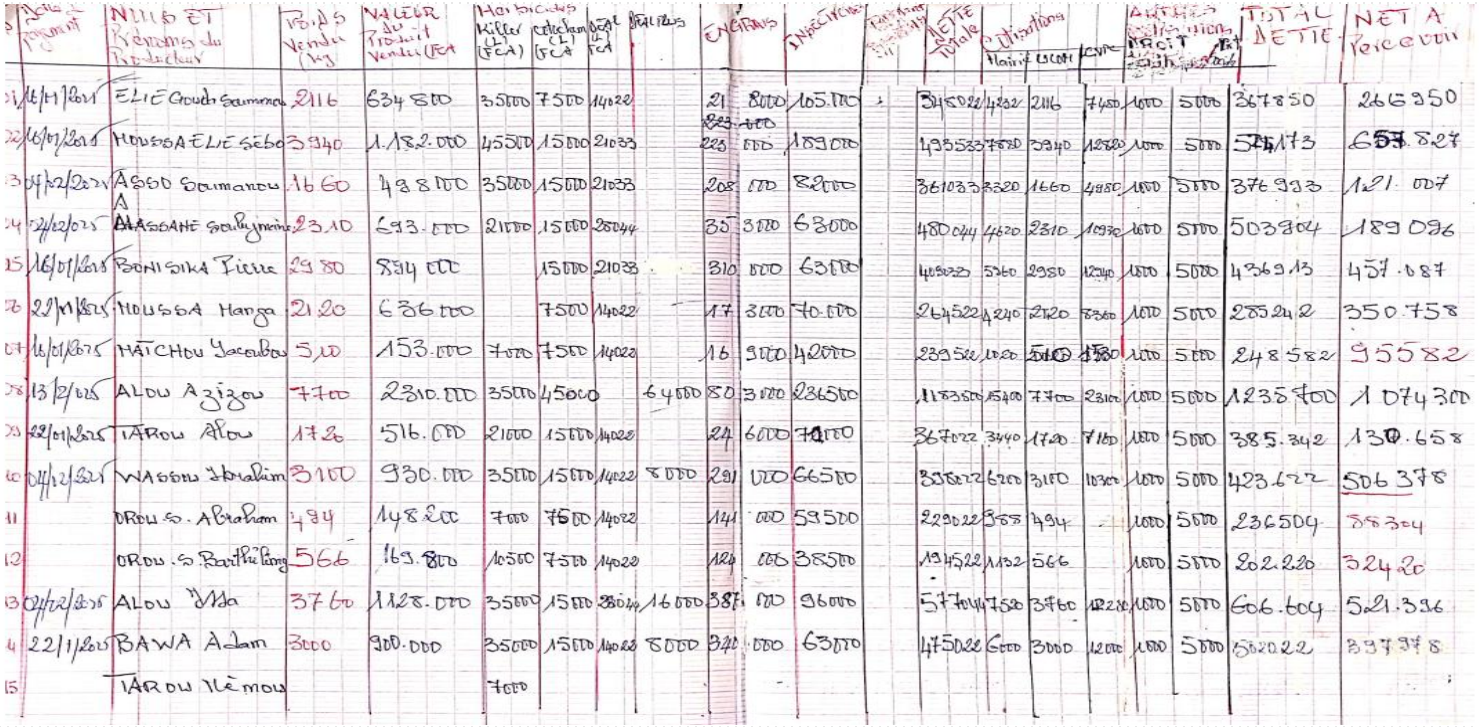


5- Sondage dans les coopératives (5/7)

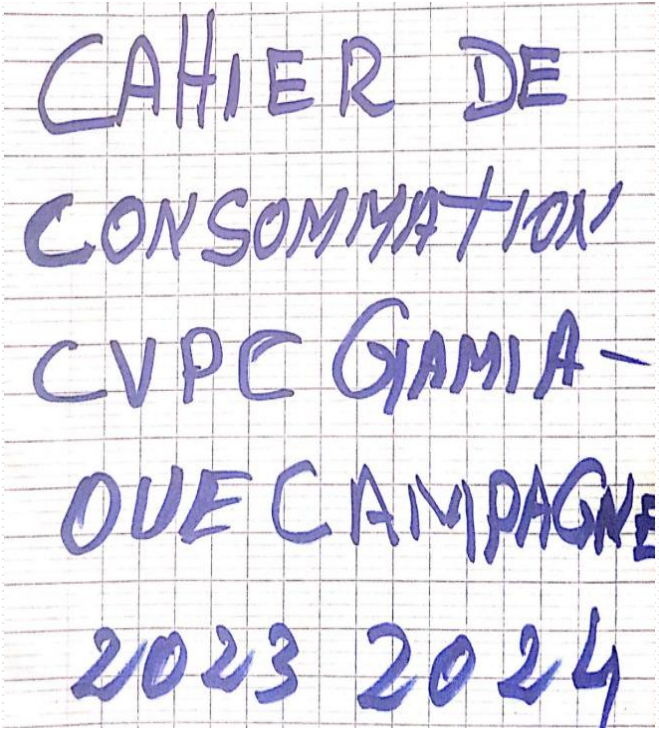


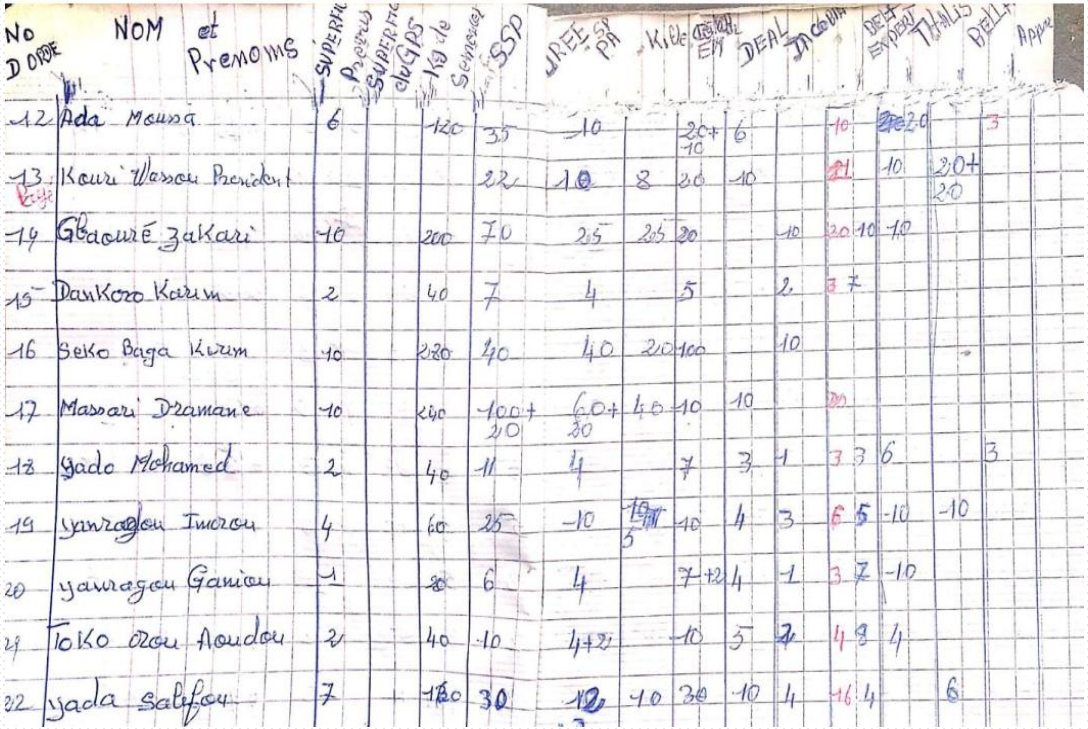


5- Sondage dans les coopératives (6/7)



5- Sondage dans les coopératives (7/7)





MERCI DE VOTRE ATTENTION