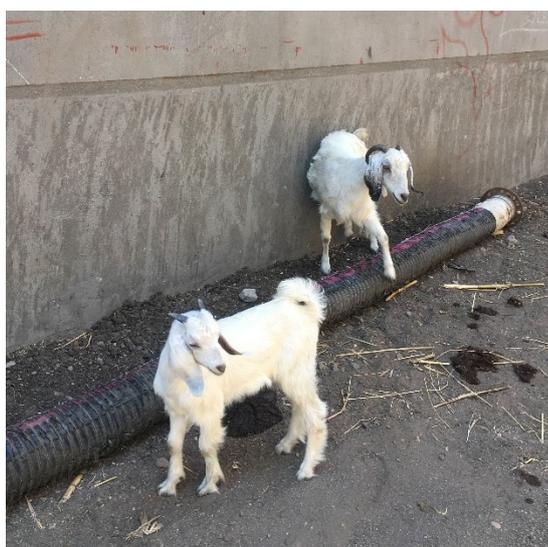


Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome
Spécialité Systèmes Agricoles et Agroalimentaires Durables au Sud
Option Ressources, Systèmes Agricoles et Développement

Place de l'élevage de petits ruminants au sein des systèmes de production et potentiel de développement d'une filière laitière caprine : diagnostic agraire autour de 2 villages du gouvernorat de Beheira dans le delta du Nil, Égypte



Par Lucie HAUTBOUT

Année de soutenance : 2023

Organisme d'accueil : Centre de Coopération International en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)

Partenaires : Animal Production Research Institute (APRI)
Programme Climate change and Land-management systems (CLand)



Mémoire de fin d'études

Présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur Agronome
Spécialité Systèmes Agricoles et Agroalimentaires Durables au Sud
Option Ressources, Systèmes Agricoles et Développement

Place de l'élevage de petits ruminants au sein des systèmes de production et potentiel de développement d'une filière laitière caprine : diagnostic agraire autour de 2 villages du gouvernorat de Beheira dans le delta du Nil, Égypte



Par Lucie HAUTBOUT

Année de soutenance : 2023

Mémoire préparé sous la direction de : Christian BARANGER et Marie Jeanne VALONY

Maître de stage : Véronique ALARY et Tristan Le Cotty

Organisme d'accueil : CIRAD

Présenté le 27/10/2023 devant le jury Christian BARANGER, Marie-Jeanne VALONY,
Véronique ALARY, Djibril THIAM, Charles-Henri MOULIN, Soliman ELCHEIKH

Résumé

Les anciennes terres du gouvernorat de Beheira, dans le delta du Nil, sont soumises à une réduction de l'eau d'irrigation provenant du Nil, et à une baisse de la fertilité des sols causée par des alluvions du Nil qui n'arrivent plus qu'en très faible quantité dans le delta. Cela s'accompagne d'un morcellement intense du foncier de nombreuses exploitations à la suite des héritages.

Cette étude a été réalisée dans le cadre d'un stage de fin d'étude de la formation RESAD de l'Institut Agro Montpellier, en partenariat avec le CIRAD, l'APRI et le programme CLAND. Elle a fait l'objet d'un diagnostic agraire pour comprendre le fonctionnement des systèmes de production dans ce contexte et identifier des axes stratégiques d'un futur projet de développement. La principale problématique est : Quel est le potentiel de création d'une filière laitière caprine dans les anciennes terres du gouvernorat de Beheira et quels leviers d'actions à promouvoir pour accompagner son développement ? Elle est basée sur une cinquantaine d'entretiens semi-directifs auprès d'agriculteurs et d'acteurs de la filière laitière, des focus group, des observations ainsi que l'analyse d'images satellites et de ressources bibliographiques.

L'analyse technico-économique met en lumière 5 grands types de systèmes de production différenciés par leur accès au foncier, la composition familiale, la pluriactivité des actifs, et les systèmes de culture et d'élevage pratiqués. La majorité des exploitations adoptent une stratégie de diversification des activités agricoles et extra-agricoles, particulièrement celles avec une petite surface (moins de 3 feddans). L'élevage de petits ruminants est très souvent présent dans les familles sauf chez les moyennes exploitations (plus de 5 feddans) orientées vers les cultures de rente et l'élevage de gros ruminants laitiers. Toutefois, pour les micro et les petites exploitations il ne participe qu'à 8 à 12% de la VAB et cela varie selon les années en fonction de la capitalisation et décapitalisation (trésorerie, évènements familiaux, besoins financiers).

Les petites exploitations de moins de 3 feddans parviennent à dégager un revenu par actif qui est le double de celui d'un ouvrier agricole permanent. Mais, elles sont vulnérables à l'inflation actuelle et au morcellement du foncier. Le remplacement de leur système d'élevage de petits ruminants par un élevage de 5 chèvres Zaraïbi avec une valorisation du lait de chèvre permettrait d'augmenter de 28 à 54% (selon le taux de mortalité, le type de reproduction et le prix du lait) le revenu par actif. La valorisation pourrait se faire via le circuit de collecte du lait de vache et des usines existantes. Toutefois, cela demande un soutien significatif à différents niveaux pour que de nombreux agriculteurs s'engagent dans cette diversification : formation, support financière pour l'achat d'animaux et d'aliments, amélioration de l'accès aux soins vétérinaires, développement d'un circuit de commercialisation etc.

Mots clés : « Diagnostic agraire », « Delta du Nil », « Gouvernorat de Beheira », « Foncier », « Diversification », « Petits ruminants », « Chèvres », « Production laitière »

Pour citer ce document : Hautbout, Lucie, 2023. Place de l'élevage de petits ruminants au sein des systèmes de production et potentiel de développement d'une filière laitière caprine : diagnostic agraire autour de 2 villages du gouvernorat de Beheira dans le delta du Nil, Égypte. Mémoire d'Ingénieur SAADS, option RESAD, L'Institut Agro Montpellier, 111 pages.

Abstract

Title: Role of the small ruminants in production systems and potential for development of a goat dairy sector: agrarian diagnosis around 2 villages in the governorate of Beheira in the Nile delta, Egypt.

The old lands of the Beheira governorate, in the Nile delta, are subject to a reduction in irrigation water from the Nile, and to a decline in soil fertility caused by alluvial deposits from the Nile reaching the north of the delta in very small quantities. This has been accompanied by intense fragmentation of the landholdings of many farms because of inheritance.

This study is part of an end-of-study internship for the RESAD training course at the Montpellier Agro Institute, in partnership with CIRAD, APRI and the CLAND programme. An agrarian diagnosis was carried out to understand how production systems work in this context and to identify the strategic axes of a future development project. The main issue is: What is the potential for creating a goat dairy sector in the old lands of the Beheira governorate and what levers should be promoted to support its development? The study is based on around fifty semi-structured interviews with farmers and players in the dairy sector, focus groups, observations and the analysis of satellite images and bibliographical resources.

The technical-economic analysis highlights 5 main types of production system, differentiated by their access to land, family composition, multi-activity of the workforce, and the cropping and livestock systems practised. Most farms adopt a strategy of diversifying their agricultural and non-agricultural activities, particularly those with a small surface area (less than 3 feddans). Small ruminants are very often reared by families, except in the case of medium-sized farms (over 5 feddans), which focus on cash crops and rearing large dairy ruminants. However, for micro and small farms, it only accounts for 8 to 12% of GVA, and this varies from year to year depending on capitalization and decapitalization (cash flow, family events, financial needs).

Small farms of less than 3 feddans manage to generate an income per worker that is twice that of a permanent farm worker. But they are vulnerable to current inflation and land fragmentation. Replace their system of raising small ruminants with a system of 5 Zaraibi goats, and, process and sell the goat's milk, would enable them to increase their income per worker by 28 to 54% (depending on the mortality rate, the type of reproduction and the price of the milk). Goat's milk could be processed via the cow's milk collection circuit and existing factories. However, this will require significant support at various levels if many farmers are to commit to this diversification: training, financial support for the purchase of animals and feed, improved access to veterinary care, development of a marketing circuit, etc.

Key words: "Agrarian diagnosis", "Nile delta", "Beheira governorate", "land", "diversification", "Small ruminants", "Goats", "Milk production"

Remerciements

Je tiens à remercier sincèrement ma maîtresse de stage Véronique Alary et mon tuteur pédagogique Christian Baranger, pour leur accompagnement, leur présence et leur soutien dans les moments difficiles, et d'avoir tout fait pour que ce stage puisse avoir lieu.

Un grand merci également à Marie-Jeanne Valony, ma co-tutrice, pour son partage de beaux documents et films sur l'agriculture égyptienne, son soutien pédagogique et ses conseils. Merci à Djibril Thiam pour sa participation aux échanges et ses retours constructifs.

Je remercie profondément Mahmoud Mohamed Moghazi d'avoir réalisé ce travail avec moi, d'avoir répondu positivement à toutes mes demandes, de m'avoir énormément aidé, de s'être surpassé pour traduire les entretiens en français et comprendre les termes agricoles pas toujours faciles, et d'avoir fait preuve d'un grand engagement jusqu'à la fin. Merci beaucoup également à sa famille pour leur accueil, leur gentillesse et leurs merveilleux plats égyptiens.

Un grand merci à Soliman Elcheikh pour avoir initié ce stage et porté le projet, de n'avoir rien lâché pour que je puisse le mener à bien, pour son accueil dans la ferme familiale, et sa belle aide sur place.

Je tiens par ailleurs à remercier l'équipe de l'APRI, particulièrement Taha Abdelsabour pour avoir accepté de m'accompagner dans cette étude et sa grande disponibilité malgré une thèse en cours, pour son engagement et sa traduction toujours de qualité même après avoir enchaîné plusieurs entretiens. Merci au Docteur Adel pour son aide et ses retours sur les avancées de la recherche.

Je remercie très sincèrement les belles personnes de l'association « Écoles des Sœurs et des Frères d'Alexandrie » (ESFA) pour leur merveilleux accueil ! Un remerciement spécial à Doaa, Yasmin, Ola, Sagda et leurs filles pour tout ce qu'elles ont fait pour moi, de m'avoir fait découvrir la culture égyptienne (particulièrement la cuisine !), de m'avoir accompagné dans certaines étapes de mon travail, pour leur simplicité, leur bienveillance et leur grande gentillesse.

Merci beaucoup à Rokaya de m'avoir fait découvrir avec passion ce bel instrument qu'est le *Tabla* et à sa famille pour leur accueil et leur gentillesse.

Sans oublier l'ensemble des agriculteurs, des acteurs locaux et de leur famille qui m'ont consacré de leur temps, m'ont partagé leurs connaissances et qui ont accepté de répondre à mes nombreuses questions.

Enfin, un grand merci à mes amies et à ma famille pour leur soutien tout au long de ce stage et de m'avoir écouté en parler pendant de longues heures !

Table des matières

Résumé	3
Abstract	4
Remerciements	5
Table des matières	6
Glossaire	8
Sigles et acronymes	9
Introduction	10
I. Contexte et présentation de la zone d'étude	11
1 Le contexte agricole égyptien	11
2 Le gouvernorat de Beheira dans le Nord-Ouest du delta, territoire différencié	12
3 Une zone touchée par des enjeux hydriques et de fertilité des sols	14
A. Un contexte global qui touche l'ensemble du delta et particulièrement le Nord...	14
B. Une différenciation pédologique et hydrologique des zones localement.....	16
4 Place de l'étude dans ce contexte	18
A. Problématiques de recherche.....	18
B. Hypothèses	19
II. Matériel et méthode	20
1 Approche méthodologique	20
2 Pratiques de terrain et ressentis de la recherche	23
3 Méthodologie des calculs économiques.....	24
A. Méthodologie générale.....	24
B. Choix et hypothèses.....	25
III. Du début du 19^{ème} siècle à aujourd'hui : une évolution des systèmes agraires intimement liée à l'histoire du foncier agricole	26
1 Du début du 19 ^{ème} siècle au milieu du 20 ^{ème} siècle : généralisation et intensification de la mise en culture de terres concentrées dans les mains d'une petite élite.....	26
2 De 1952 à 1975 : La construction du haut barrage d'Assouan et une réforme agraire, deux évènements qui ont marqué les systèmes agraires	30
3 De 1975 à 2011 : La libéralisation de l'agriculture accompagnée d'un morcellement du foncier, du déclin de l'élevage pastoral de petits ruminants et de l'augmentation de la production laitière bovine	34
4 De 2011 à aujourd'hui : entre dévaluation, augmentation des coûts de production, et un morcellement du foncier qui continue, différentes stratégies familiales qui ressortent .	37
IV. Les systèmes de production actuels : analyse des résultats techniques et économiques	40

1	Fonctionnement technico-économique des systèmes de culture et d'élevage	40
A.	Présentation des systèmes de culture	40
B.	Des systèmes d'élevage étroitement liés aux systèmes de culture.....	46
2	Une différenciation des systèmes de production en fonction de l'accès au foncier et une place variable de l'élevage au sein de ces systèmes	56
A.	Description technique des systèmes de production	56
B.	Résultats économiques	65
V.	Une diversification vers l'élevage de chèvres laitières ?	70
1	Potentiel de valorisation et de commercialisation du lait de chèvre	70
A.	Organisation de la collecte, de la transformation et de la commercialisation du lait de vache dans la zone	70
B.	La valorisation et la commercialisation du lait de chèvre pourraient-elles se baser sur ces circuits ?	73
C.	La demande des consommateurs et le marché actuel des produits laitiers caprins et de la viande de chèvre : quels types de valorisation et à quels prix ?	75
2	Potentiel de production	78
A.	La production de lait de chèvres pour quels types d'agriculteurs : des résultats qualitatifs.....	78
B.	Simulation économique de la diversification des petites exploitations avec un élevage de chèvres laitières	80
	Conclusion.....	87
	Références bibliographiques	89
	Liste des figures.....	92
	Liste des tableaux	94
	Annexes	95

Glossaire

Ardabe : Unité de mesure utilisée en Égypte. 1 ardabe de blé correspond à 150 kg de blé.

Assolement : Répartition des surfaces d'une exploitation agricole (ou d'un finage villageois) en diverses parties, appelées soles. L'assolement peut varier d'une année à l'autre en tenant compte des variations climatiques et modifications des marchés. (Dufumier, 1996)

Bédouins : Population, à la base nomade, originaire du centre de l'Arabie. Leur mode de vie repose sur l'élevage nomade de petits ruminants. En Égypte, ils se concentrent notamment dans les zones désertiques : Sinaï, Mersa Matruh etc.

Bersim : trèfle d'Alexandrie (*Trifolium alexandrinum* L.), appelé en anglais Berseem clover ou Egyptian clover.

Culture dérobée : Culture cultivée entre deux cultures annuelles successives.

Délai de retour : Délai entre le retour d'une culture sur une même parcelle.

Feddan : Unité de mesure utilisée en Égypte et dans d'autres pays du monde arabe (Yémen, Soudan). Le feddan égyptien correspond à 0,42 ha soit 4200 m².

Hods : Bassins utilisés en Égypte de l'époque des Pharaons jusqu'au début du 19^{ème} siècle pour emprisonner la crue du Nil. Après la période de submersion, ces bassins étaient cultivés (Fanchette, 1997).

Infitah : Cela signifie « ouverture » en arabe. C'est le nom de la politique de libéralisation de l'économie égyptienne mise en pratique sous la houlette du président Anouar el-Sadate.

Itinéraire technique : « Suite logique et ordonnée d'opérations culturales appliquées à une espèce végétale cultivée » (Sébillotte, 1978).

Kirat : Unité de mesure utilisée en Égypte. 1 feddan est constitué de 24 kirat, ainsi 1 kirat équivaut à 175 m².

Saqla : Roue persane correspondant à une roue à engrenages actionnée par la force animale. Celle-ci permettait au 19^{ème} siècle en Égypte, à remonter l'eau des canaux sur les parcelles afin d'irriguer les cultures.

Système d'activités : « Combinaison d'activités dans et autour de l'activité agricole et de l'exploitation agricole » (Gasselin *et al.*, 2014).

Système de culture : « L'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manières identiques. Chaque système de culture se définit par :

- La nature des cultures et leur ordre de succession ;
- Les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues » (Sébillotte, 1982).

Système d'élevage : « Un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuirs et peaux, travail, fumure, etc.) ou pour répondre à d'autres objectifs » (Landais, 1992).

Système de production : « Un mode de combinaison entre terre, force et moyens de travail à des fins de production végétale et animale, commun à un ensemble d'exploitations. Un système de production est caractérisé par la nature des productions, de la force de travail (qualification), des moyens de travail mis en œuvre et par leurs proportions » (Reboul, 1976).

Zonage agro-écologique : « Construction abstraite, restituée sous forme de schémas (transects, blocs diagrammes) présentant l'identification des unités de l'écosystème exploitées de manière similaire, la caractérisation biophysique et agronomique de chacune de ces unités, et leur localisation les unes par rapport aux autres » (CNEARC, 2006).

Sigles et acronymes

ARC	Agricultural Research Institute
CI	Consommations Intermédiaires
CIRAD	Centre International en Recherche Agronomique pour le Développement
CLand	Climate change and Land-management systems
ESFA	École des Sœurs et des Frères d'Alexandrie
EA	Exploitation Agricole
FMI	Fonds Monétaire International
jW	Jour de travail
LE	Livre Égyptienne
MB	Matière Brute
MS	Matière Sèche
PIB	Produit Intérieur Brut
RESAD	Ressources, Systèmes Agricoles et Développement
SAU	Surface Agricole Utile
SAADS	Systèmes Agricoles et Agroalimentaires Durables au Sud
SP	Système de Production
SC	Système de Culture
SE	Système d'Élevage
TMB	Taux de Mise-Bas
UA	Unité Animale
UGB	Unité Gros Bovin
VAB	Valeur Ajoutée Brute
VAN	Valeur Ajoutée Nette

Introduction

L'Égypte, avec 104 millions d'habitants en 2021, est le 3^{ème} pays le plus peuplé d'Afrique. Sa population, en majorité rurale (57%), continue d'augmenter fortement avec un taux de croissance démographique d'1,7% entre 2020 et 2021 et 800 000 jeunes qui arrivent sur le marché du travail chaque année. La surface du pays est largement recouverte par le Sahara et la population se concentre principalement sur les bords et delta du Nil, zone la plus propice à l'agriculture irriguée. Ainsi, la Surface Agricole Utile (SAU) représente seulement 4% du territoire. (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, 2022)

Dans ce contexte de pression foncière, produire de l'alimentation nécessaire à l'ensemble de la population représente un enjeu conséquent. L'agriculture, employant 30% de la population active, et représentant 12% du Produit Intérieur Brut (PIB), repose à 95% sur des cultures irriguées avec la majorité de l'eau douce venant du Nil (90%) (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, 2022).

Cette recherche de type « diagnostic agraire », est menée autour des villages de Sabain et de Khamara, deux villages du gouvernorat de Beheira dans le Nord-Ouest du delta du Nil. La forte pression foncière dans ces terres deltaïques et les héritages depuis la réforme agraire de 1952 ont conduit à un morcellement intense du foncier, avec une grande majorité des exploitations agricoles qui font moins d'un feddan¹ voire d'un demi feddan. Les systèmes de production diversifiés, sont constitués de systèmes de culture majoritairement à base de cultures céréalières et fourragères fournissant une partie de l'alimentation des familles et des animaux, vaches et bufflonnes laitières ainsi que petits ruminants.

Le morcellement à la suite des héritages, la forte augmentation récente des coûts des intrants et des loyers, la réduction de la quantité d'eau du Nil disponible et la diminution de la fertilité des sols, fragilisent de nombreuses familles, particulièrement celles avec des petites surfaces.

Ce diagnostic rentre dans le cadre d'un partenariat entre le Centre International en Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad), l'APRI (Animal Production Research Institute) faisant partie de l'ARC (Agricultural Research Center), principal centre public de recherche agronomique en Égypte, et le programme CLand (Climate change and Land-management systems). L'objectif principal est l'identification des changements récents des systèmes de production et des leviers d'action pour maintenir voire augmenter les revenus des familles dans un contexte foncier, hydrique et pédologique fragile. Les animaux d'élevage ont une grande importance au sein des systèmes de production du delta. Mais, des familles rencontrent des difficultés à augmenter le nombre ou à maintenir des gros ruminants laitiers dont les besoins alimentaires sont élevés. C'est pourquoi cette étude a porté une attention particulière aux petits ruminants, et spécifiquement à l'intérêt, dans un contexte de consommation de produits laitiers croissante, de développer l'élevage de chèvres laitières et la valorisation de leur lait, à travers la question principale : **Quel est le potentiel de création d'une filière laitière caprine dans les anciennes terres du gouvernorat de Beheira et quels leviers d'actions à promouvoir pour accompagner son développement ?**

Ce rapport présente les résultats de cette étude menée de mai à septembre 2023. Dans un premier temps, le contexte et la zone d'étude sont présentés. Dans un second temps, le matériel et la méthodologie, basés principalement sur des observations, des entretiens, et des analyses technico-économiques, sont expliqués. Puis, sont exposés les changements des systèmes agraires, avec un focus sur l'évolution de la distribution du foncier, du début du 19^{ème} siècle à aujourd'hui. Par la suite, dans le contexte foncier actuel, les systèmes de production d'aujourd'hui sont décrits techniquement et économiquement. Enfin, le rapport explore le potentiel et l'intérêt pour les familles d'une diversification vers un élevage de chèvres laitières.

¹ Feddan : unité de surface utilisée en Égypte. Le feddan égyptien correspond à 0,42 ha (4 200 m²).

I. Contexte et présentation de la zone d'étude

1 Le contexte agricole égyptien

Le secteur agricole égyptien est dominé par la culture de céréales : du blé planté en hiver sur plus du tiers des surfaces cultivées, du maïs et du riz l'été. Dans le cadre d'une forte tension sur l'eau du Nil, le gouvernement a mis en place une limite sur la surface de riz cultivée par an : en 2021, cette limite était de 300 000 ha. Le coton, la canne à sucre et les betteraves sucrières sont aussi des cultures très importantes et sont en partie exportées. Ces cultures rentrent souvent en rotation avec le bersim (trèfle d'Alexandrie), essentiel pour l'alimentation des animaux et le renouvellement de la fertilité des sols. La culture de fruits et de légumes est en légère hausse, notamment dans le cadre de la politique d'augmentation des surfaces cultivées. (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, 2022)

Concernant le secteur de l'élevage, le pays comptait en 2018, 4,4 millions de vaches, 3,4 millions de buffles, 4,8 millions de moutons et 3,5 millions de chèvres. L'élevage est en grande partie limité par la disponibilité des ressources végétales pour l'alimentation animale. Les éleveurs importent majoritairement des aliments concentrés tels que le maïs, le son et le soja. Comme nous le verrons par la suite, l'élevage de chèvres est aujourd'hui quasi-exclusivement limité à la production de viande. Le marché laitier est donc dominé par la production de lait de vache et de bufflonne : 3,7 millions de tonnes de lait cru de vache et 1,6 millions de tonnes de lait cru de bufflonne produits en 2021 (FAOSTAT, 2021). Celui-ci est globalement en expansion avec par exemple une production de fromage qui a doublé entre 1982 et 2002 (Alary *et al.*, 2016). En 2010, l'Égypte produisait 16% de la production totale de lait d'Afrique et du Moyen-Orient (Ismail *et al.*, 2014). La majorité de la production est issue de petits éleveurs : les troupeaux d'1 à 5 vaches représentent 90% du cheptel laitier et produisent 70% du lait égyptien (Soliman, 2001). Aujourd'hui, de plus en plus d'élevages laitiers industriels avec plusieurs centaines voire milliers de vaches ont été créés au niveau des nouvelles terres mises en culture. La production et la transformation laitière à l'échelle familiale est une activité essentiellement féminine.

Les politiques agricoles actuelles visent à la fois à libéraliser l'économie agricole et à augmenter l'autonomie alimentaire, dans un contexte où le secteur agroalimentaire représente 23% des importations totales du pays avec particulièrement une grande importation de blé, aliment de base de la population (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, 2022). Le plan « Agricultural sustainable development strategy 2030 » a pour objectif: « modernizing Egyptian agriculture based on achieving food security and improving the livelihood of the rural inhabitants, through the efficient use of development resources, utilization of geopolitical and environmental comparative advantage of the different agroecological regions » (Aboul-Naga *et al.*, 2022). Pour cela, un des leviers serait d'augmenter la disponibilité en terres cultivables, notamment à travers le projet « 1,5 millions feddans » qui vise à la bonification d'un million et demi de feddans. Cette augmentation des surfaces cultivées, initiée dans les années 1950 à travers de vastes projets nationaux et des processus plus spontanés de mise en valeur agricole, se fait dans des zones semi-désertiques situées de part et d'autre de la vallée du Nil et dans la péninsule du Sinaï (Acloque, 2019). Cela se traduit par une forte différenciation agricole et économique entre ces nouvelles terres et les anciennes terres², notamment dans le gouvernorat de Beheira où cette étude a été menée.

² Terres « mises en culture progressivement depuis l'Antiquité grâce à la maîtrise de la crue du Nil et les terres conquises sur des marécages au tournant du XXème siècle » (Acloque, 2019))

2 Le gouvernorat de Beheira dans le Nord-Ouest du delta, territoire différencié

Le gouvernorat de Beheira se situe à l'Ouest du delta du Nil (Figure 1). Le delta, « embouchure où le fleuve dépose les sédiments (limons et sables) qu'il a transportés depuis les montagnes d'où il prend sa source jusqu'à la mer dans laquelle il se jette » (Fanchette, 1997), possède des sols très fertiles constitués de ces limons déposés par le Nil. C'est une zone très densément peuplée avec 1 500 habitants/km² (Larousse, 2023).

Dans le gouvernorat de Beheira, nous pouvons distinguer trois grandes zones :

- **Les anciennes terres du delta :**

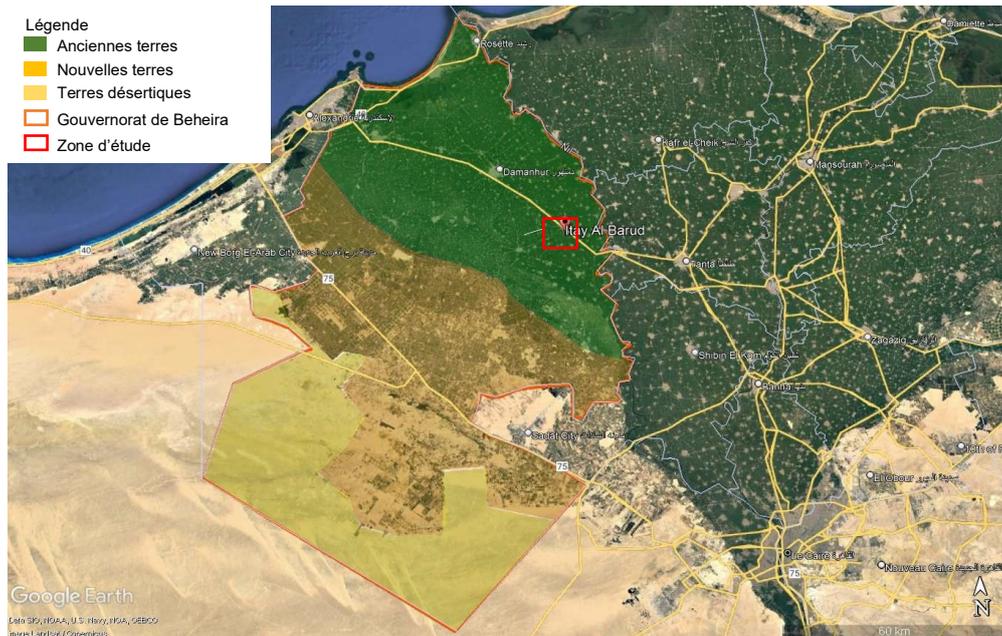
Des villages densément peuplés s'y trouvent, avec des champs aux contours non rectilignes. Le foncier y est très morcelé avec la majorité des fermes qui font moins d'un hectare (1 à 2 feddans) et qui sont diversifiées avec plusieurs systèmes de culture et d'élevage (1 ou 2 vaches ou bufflonnes, quelques petits ruminants). L'accès au foncier dépend fortement de l'origine et de l'histoire familiale.

- **Les nouvelles terres (New Reclaimed Land), notamment dans le secteur de Nubaria :**

Des systèmes mixtes irrigués s'y trouvent, avec un gradient d'intégration de l'élevage selon la date d'installation des familles. Ces nouvelles terres moins peuplées, sont divisées en lots géométriques qui ont été attribués par l'administration et regroupés en entités d'irrigation. Les agriculteurs sont des diplômés d'université, des locataires des anciennes terres qui ont perdu leur terre à la suite de politiques foncières mettant fin à l'héritage des baux fonciers ou des nouveaux investisseurs ayant acheté ces terres aux bénéficiaires officiels (Alary *et al.*, 2016). Ces investisseurs y développent des exploitations arboricoles, maraichères ou encore des grandes fermes de vaches laitières.

- **Les zones désertiques où vivent les communautés bédouines :**

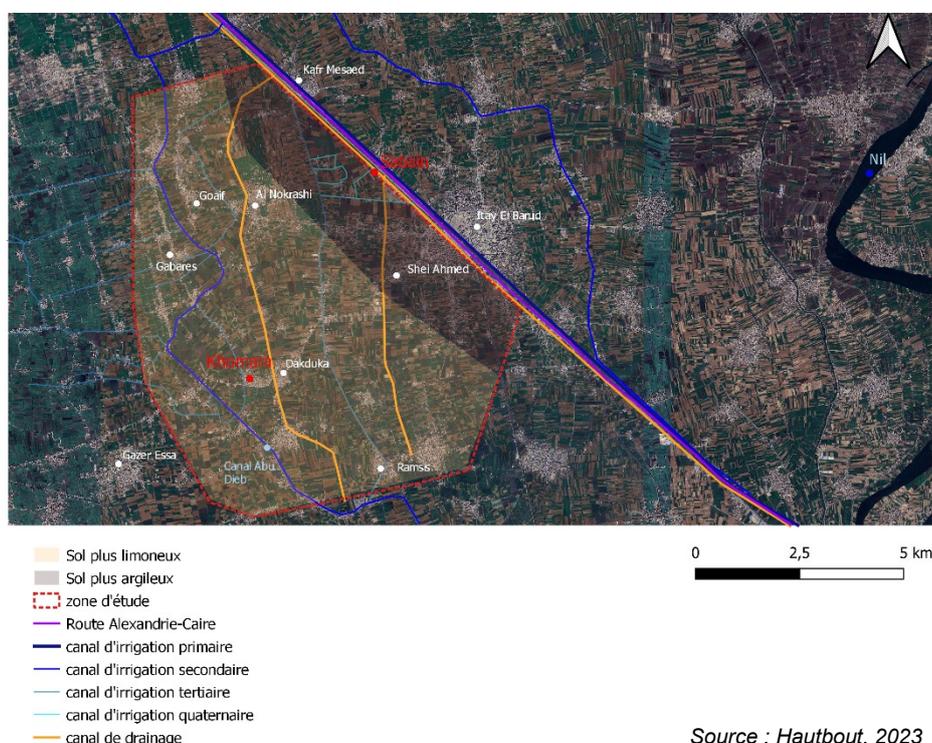
Des systèmes de culture pluviale et des systèmes d'élevage extensif avec des grands troupeaux de petits ruminants (brebis et chèvres) s'y trouvent. « En l'absence d'irrigation, ces communautés, vulnérables au changement climatique, ont élaboré un savoir de la gestion de la sécheresse en jouant sur la mobilité et les multiples fonctions des troupeaux et la diversification des activités » (Alary *et al.*, 2012).



Source : Hautbout, 2023

Figure 1 : Le gouvernorat de Beheira dans le delta du Nil, territoire différencié

La zone d'étude se situe dans les **anciennes terres du gouvernorat**, à l'Ouest de la grande « route agricole » reliant Alexandrie au Caire. La grande ville la plus proche est celle d'Itay El Barud. Ce travail de recherche a été mené dans une zone d'environ 8 km sur 11 km autour des villages de Sabaïn et de Khamara, villages où l'irrigation se fait par des canaux tertiaires et quaternaires dérivés du canal secondaire « d'Abu Dieb » et par forages. La majorité des entretiens ont été menés à Sabaïn et à Khamara, et quelques entretiens ont eu lieu avec des agriculteurs de Goaf, Gabares, Ramsis, Khalil et Al Nokrashi. (Figure 2)



Source : Hautbout, 2023

Figure 2 : Carte de la zone d'étude

3 Une zone touchée par des enjeux hydriques et de fertilité des sols

A. Un contexte global qui touche l'ensemble du delta et particulièrement le Nord

Le climat dans la zone d'étude est semi-aride, avec 100 à 200 mm de pluie par an, concentrée entre le mois d'octobre et de mars, lorsque les températures sont les plus basses. Les étés sont très chauds et secs avec des températures moyennes entre 25 et 30°C et sans précipitations (Figure 3). La mise en culture des terres et la multiplication des cycles de culture annuels (2 à 3 cycles/an aujourd'hui) ont donc pu être possible grâce à la construction d'un réseau dense de canaux prélevant l'eau du Nil, de vannes et de barrages, notamment le Haut Barrage d'Assouan finalisé en 1971. Ce barrage permet de stocker 169 milliards de m³ d'eau (Habib, 2001).

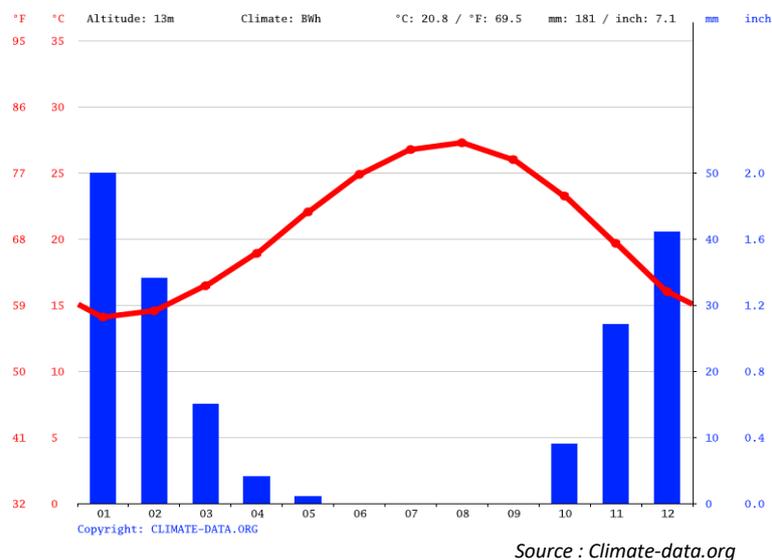


Figure 3 : Diagramme ombrothermique d'Alexandrie

Toutefois, l'extension des périmètres irrigués par le Nil (), le développement de cultures estivales fortement consommatrices en eau (telles que les fruits et les légumes) et le réchauffement climatique ont augmenté les besoins en eau agricole (Figure 4). Pour répondre à ces besoins, la construction des barrages et de nouveaux canaux sur le Nil s'est multipliée. Par ailleurs, l'achèvement récent de la construction du Grand barrage de la Renaissance en Éthiopie fait craindre à l'Égypte une diminution des débits d'eau. Dans ce contexte, le prélèvement de l'eau en amont du delta s'est donc accentué, et le débit d'eau arrivant jusqu'à celui-ci a progressivement diminué. **Cette diminution du débit et de la quantité d'eau, entraîne par ailleurs une diminution des sédiments (sables et limons) charriés par l'eau du Nil et arrivant jusqu'au delta, particulièrement dans le Nord.** Ces sédiments sont bloqués en amont par les multiples barrages. En conséquence, la fertilité des sols et le caractère sablo-limoneux dans le delta diminuent, le Nord du delta s'affaisse et les côtes subissent une érosion accrue, accompagnée d'une montée des eaux marines (Figure 5).

Dans ce contexte d'irrigation des terres par submersion et de risque de salinisation accrue des sols, le dense réseau de canaux de drainage (à ciel ouvert et souterrain) est essentiel. Le **drainage** des terres permet à la fois de réduire la salinité par le « lavage » des sols et

d'évacuer l'eau d'irrigation rapidement afin qu'elle ne stagne pas et que son évaporation provoque un dépôt de sel important.

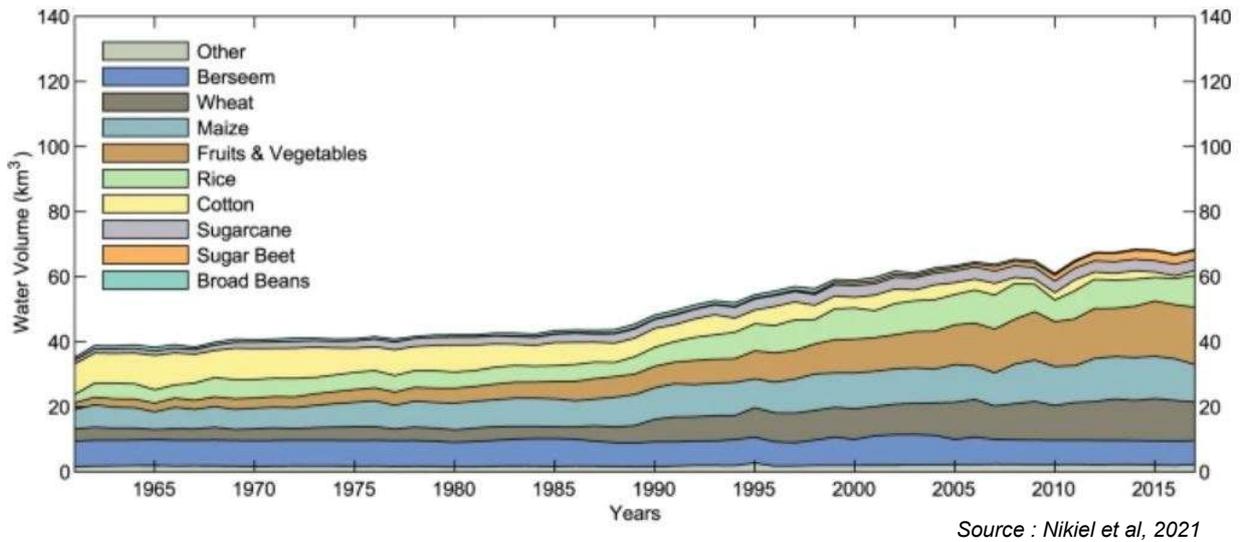


Figure 4 : Historique de l'utilisation de l'eau en Égypte par type de culture

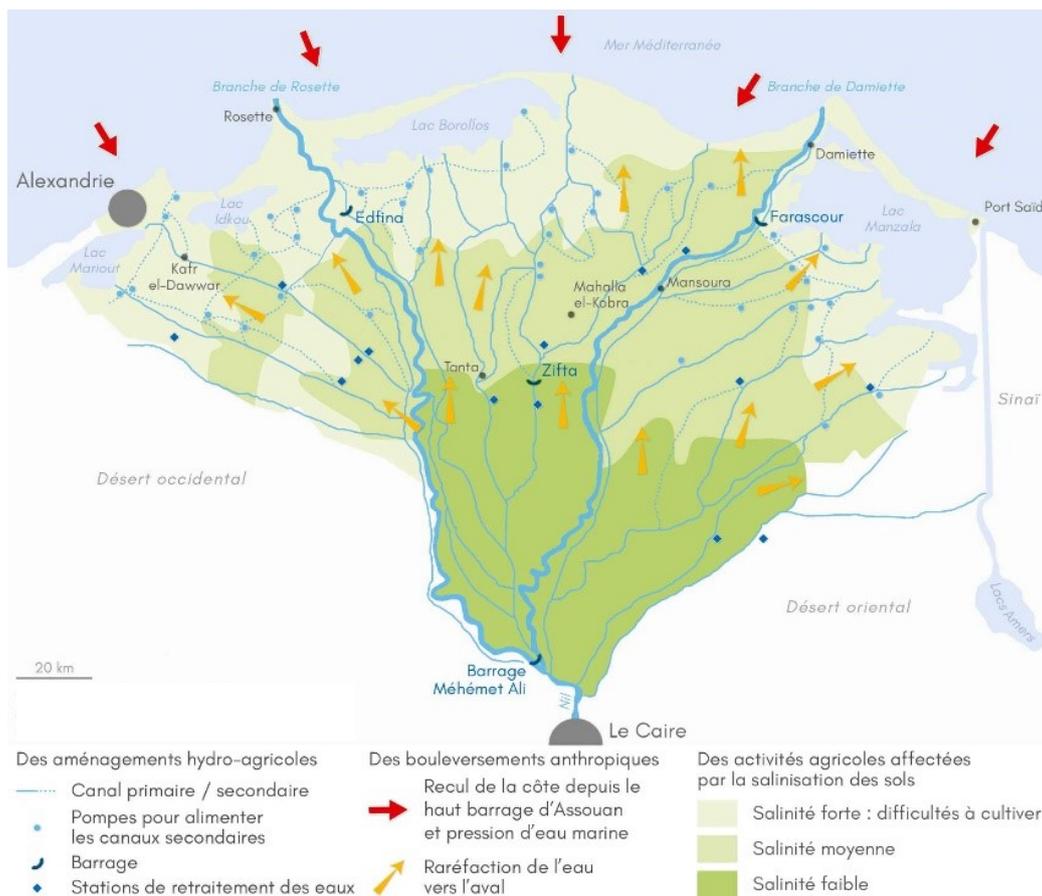
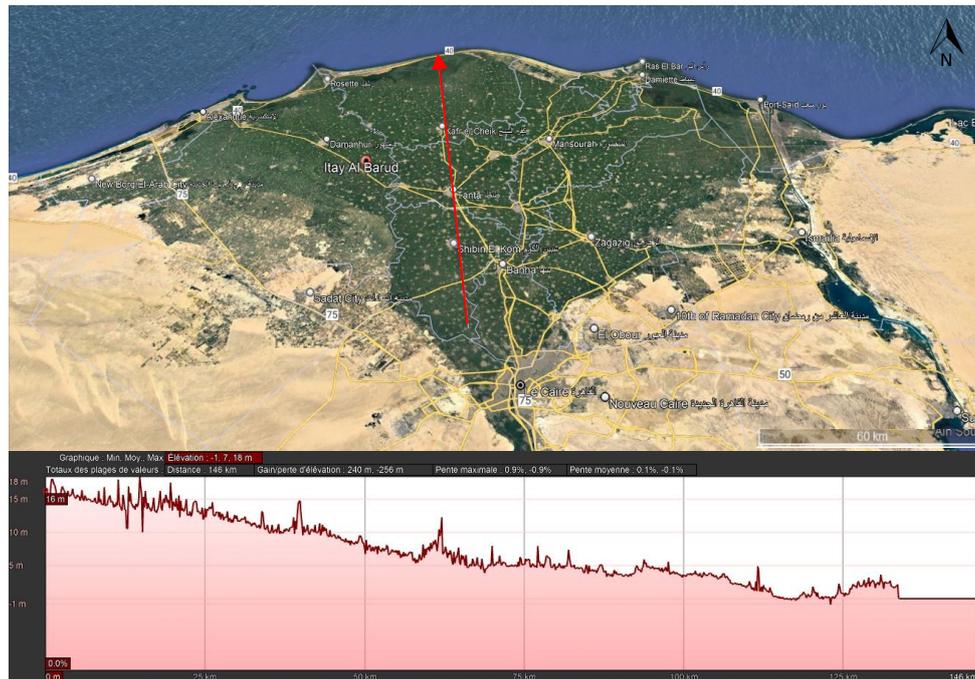


Figure 5 : Raréfaction de l'eau en allant vers l'aval du delta et salinisation des terres

Cette diminution progressive du dépôt de sables et de limons en allant vers le Nord du delta se matérialise par un dénivelé d'environ 16 mètres entre le Sud et le Nord du delta (Figure 6). La zone d'étude se situe entre 3 et 4 mètres au-dessus du niveau de la mer.



Source : Hautbout, 2023, avec le logiciel Google Earth

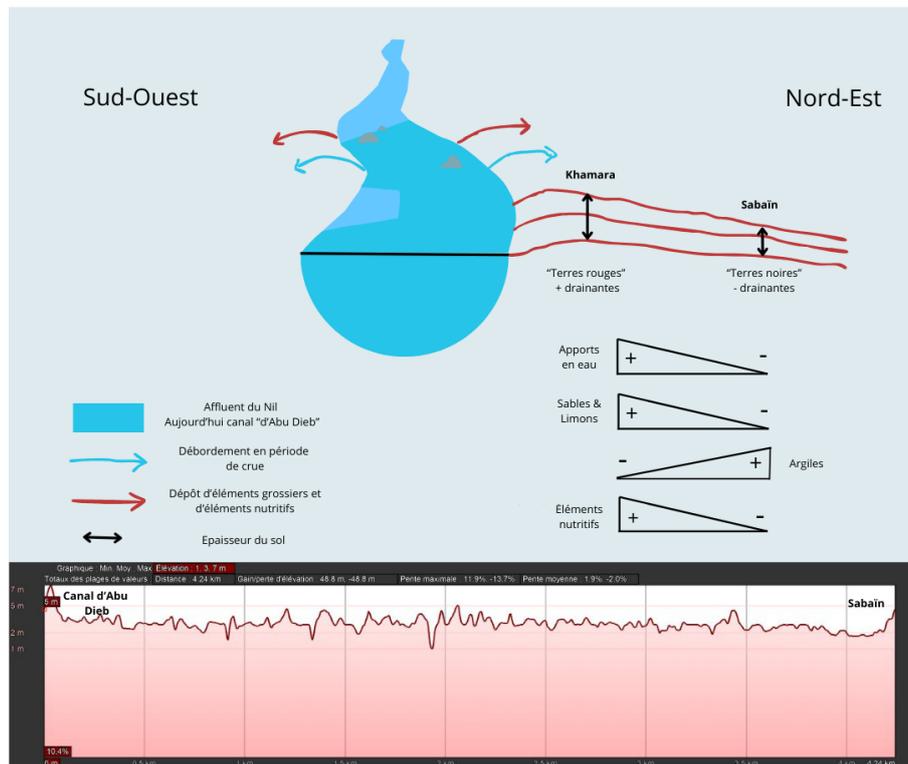
Figure 6 : Profil altimétrique du Sud au Nord du delta du Nil

B. Une différenciation pédologique et hydrologique des zones localement

Au-delà de la différenciation d'apport en eau et de sédiments entre le Sud et le Nord du delta, ce type de différenciation se retrouve localement au niveau de la zone d'étude.

En effet, les agriculteurs notent dans un premier temps une **différence pédologique**, avec des sols dits « rouges », plus fertiles et plus drainants, dans la zone de Khamara et des sols dits « noirs », moins fertiles et moins drainants, dans la zone de Sabaïn.

Pour expliquer cette situation, l'hypothèse faite est que cela est tout d'abord relié à l'histoire ancienne des crues du Nil et de ses affluents. Jusqu'à la fin du 18^{ème} siècle, le réseau de canaux et de drains n'était pas développé, et l'agriculture dépendait des crues du Nil et de ses affluents, avec un cycle de culture par an réalisé après la décrue (Ruf, 2000). En période de crue, l'affluent principal de la zone d'étude, aujourd'hui le canal « d'Abu Dieb », débordait. Les terres les plus proches, où le village de Khamara se situe actuellement, recevaient toujours de l'eau et en plus grande quantité que les terres les plus éloignées, où se situe le village de Sabaïn. Cet apport d'eau plus conséquent, était associé à un apport de sables, de limons et d'éléments nutritifs plus importants, alors que les terres les plus éloignées recevaient plutôt des éléments fins, les argiles, et moins d'éléments nutritifs. Aujourd'hui, cela se matérialise à travers des sols plus épais, plus riches en limons, plus drainants et plus fertiles dans la zone de Khamara, et à l'opposé, des sols moins épais, plus argileux, moins drainants et moins fertiles dans la zone de Sabaïn. Ainsi, une légère pente de 1,9% et une différence d'altitude de 3 mètres entre le canal d'Abu Dieb et Sabaïn est présente. (Figure 7)



Source : Hautbout, 2023 avec l'aide du logiciel Google Earth

Figure 7 : Une situation pédologique locale héritée de l'histoire des crues des affluents du Nil

Dans un second temps, ils notent une **différenciation hydrologique**, avec un très faible pourcentage de l'irrigation se faisant avec l'eau du Nil dans la zone de Sabain (20% par le Nil, 80% par forage) alors que la zone de Khamara est encore irriguée à 50% par l'eau du Nil en moyenne (des différences locales existent selon la position des terres par rapport aux canaux) : « à Sabain, on vit sur les nappes phréatiques », relève un agriculteur. La zone de Sabain se situe en aval des principaux canaux d'irrigation. Les agriculteurs pompant une quantité conséquente d'eau en amont, et les canaux tertiaires et quaternaires étant mal entretenus, cette zone reçoit une faible quantité d'eau et concentrée majoritairement en hiver quand les besoins en eau des cultures sont restreints. Ainsi, la situation de tension sur l'eau du Nil touchant l'ensemble du delta, touche de manière exacerbée les zones en aval des canaux secondaires et tertiaires. À Sabain, les agriculteurs datent la multiplication des forages aux alentours des années 2000.

Dans ce contexte hydrologique, la situation pédologique héritée du passé se perpétue. En effet, la zone de Sabain étant irriguée principalement par l'eau des forages, elle reçoit encore aujourd'hui moins de limons et d'éléments nutritifs que la zone de Khamara.

Entre héritage du passé et situation actuelle, en résulte une **différenciation agro-écologique entre ces deux zones** (Tableau 1).

Tableau 1 : Résumé des différences agro-écologiques entre la zone de Khamara et la zone de Sabain

Zone de Khamara	Zone de Sabain
Sols plus riches en sable et en limon Sols plus épais	Sols plus riches en argile Sols moins épais
Sols + drainant → Des besoins en eau d'irrigation plus importants (quantité et fréquence)	Sols – drainant → Des besoins en eau d'irrigation moins importants
Plus de disponibilité d'eau du Nil → En moyenne 50% d'irrigation par le Nil et 50% d'irrigation par les forages → Moins de fuel utilisé par heure de pompage (1,5 litre/heure en moyenne)	Moins de disponibilité d'eau du Nil → En moyenne 20% d'irrigation par le Nil et 80% d'irrigation par les forages → Plus de fuel utilisé par heure de pompage (1,8 litres/heure en moyenne)
Sols plus riches en éléments nutritifs	Sols moins riches en éléments nutritifs → plus grande quantité de fertilisants utilisés
Culture possible de pommes de terre Des rendements légèrement différents selon les cultures: Blé: 2,55 tonnes/feddan Maïs: 4 tonnes/feddan Riz: 3,5 tonnes/feddan	Culture impossible de pommes de terre Des rendements légèrement différents selon les cultures: Blé: 3 tonnes/feddan Maïs: 3,75 tonnes/feddan Riz: 4 tonnes/feddan

Source : Hautbout, 2023

4 Place de l'étude dans ce contexte

A. Problématiques de recherche

Dans ce contexte de pression foncière importante, qui se matérialise à travers le morcellement du foncier, et de diminution de la fertilité des sols, la question de la place de l'élevage de petits ruminants au sein des systèmes de production et de son intérêt pour répondre à ces enjeux se pose. Cette étude a pour objectif principal d'identifier les axes stratégiques d'un futur projet de développement pour accompagner et améliorer les revenus des agriculteurs des anciennes terres du delta du Nil. Plus spécifiquement, dans le cadre d'une consommation croissante de produits laitiers en Égypte, une attention particulière a été portée sur les élevages caprins avec une question centrale qui a guidé le travail : **Quel est le potentiel de création d'une filière laitière caprine dans les anciennes terres du gouvernorat de Beheira et quels leviers d'actions à promouvoir pour accompagner son développement ?**

Ce terme potentiel porte tout d'abord sur la partie production agricole constituée de plusieurs piliers :

- i. Les dynamiques actuelles touchant les élevages et plus spécifiquement les élevages de chèvres : quelles évolutions du nombre d'animaux, de la façon de produire et de la production laitière ? Quels sont les facteurs globaux à l'origine de ces évolutions ?
- ii. L'alimentation des chèvres : quelles ressources alimentaires sont disponibles ? Les ressources alimentaires disponibles à l'échelle d'un village et d'une exploitation agricole sont-elles bien valorisées ?
- iii. Les performances technico-économiques d'une diversification : quelles sont les performances technico-économiques des systèmes de production actuels et la place de l'élevage de petits ruminants au sein de ces derniers ? Comment ces performances évolueraient dans le cadre d'une diversification des systèmes de production vers l'élevage de chèvres mixtes (à vocation de production de viande et laitière) ?

- iv. Le temps de travail : les femmes sont celles qui s'occupent principalement de l'activité d'élevage, ainsi le temps de valorisation des sous-produits de culture ou des ménages, de traite et de transformation, pourrait-il être rajouté à leur temps de travail actuel ?
- v. L'intérêt et la capacité financière des agriculteurs à développer ce type d'élevage.

Par ailleurs, il porte sur la valorisation et la commercialisation du lait et de la viande de chèvre :

- vi. Comment collecter, transformer, et commercialiser ce lait ? Quelle est la demande et la place pour des produits laitiers à base de lait de chèvre sur le marché actuel ?
- vii. Quelle est la situation actuelle du marché de la viande de chèvre ? Quels sont les différents circuits de commercialisation et comment celle-ci peut-elle être valorisée au mieux ?

B. Hypothèses

Dans la continuité des problématiques de recherche, via une revue de la littérature et des échanges préalables avec des personnes ressources ayant des connaissances sur la zone d'étude, des hypothèses de travail à vérifier ont été définies :

- i. Face aux différentes contraintes sociales, économiques et bioclimatiques (réduction du foncier disponible par famille, augmentation de la pression sur l'eau, baisse de la fertilité des sols dans le delta, variabilités des prix sur le marché), l'élevage de petits ruminants dans la zone deltaïque de Beheira permet de diminuer la vulnérabilité des familles les plus pauvres ;
- ii. Dans le cadre du morcellement de plus en plus important du foncier, les élevages de chèvres permettent de bien valoriser des petites surfaces de culture de bersim (trèfle d'Alexandrie), essentiel pour le renouvellement de la fertilité des sols ;
- iii. Les performances technico-économiques des systèmes d'élevage de la zone deltaïque du gouvernorat de Beheira sont différentes selon les zones agro-écologiques, la taille des troupeaux, et les moyens de production (foncier, main d'œuvre, matériel, intrants...);
- iv. La place des élevages de petits ruminants dans le système d'activités des ménages est différente selon les caractéristiques socio-économiques du ménage et évolue de manière annuelle et interannuelle ;
- v. Dans certaines conditions, le développement d'une nouvelle filière laitière caprine permettrait à certaines exploitations de se diversifier et d'améliorer leur revenu ;
- vi. Il existe des exploitations agricoles produisant et valorisant du lait de chèvre dans et/ou hors du gouvernorat de Beheira. Cette production pourrait être étendue à d'autres exploitations agricoles de la zone d'étude, et la valorisation pourrait être développée à partir de circuits existants ou de la création de nouveaux circuits ;
- vii. Des leviers d'action existent pour développer cette nouvelle filière (formation, changement d'alimentation, valorisation de résidus de culture, création de coopératives, de circuits de commercialisation etc.).

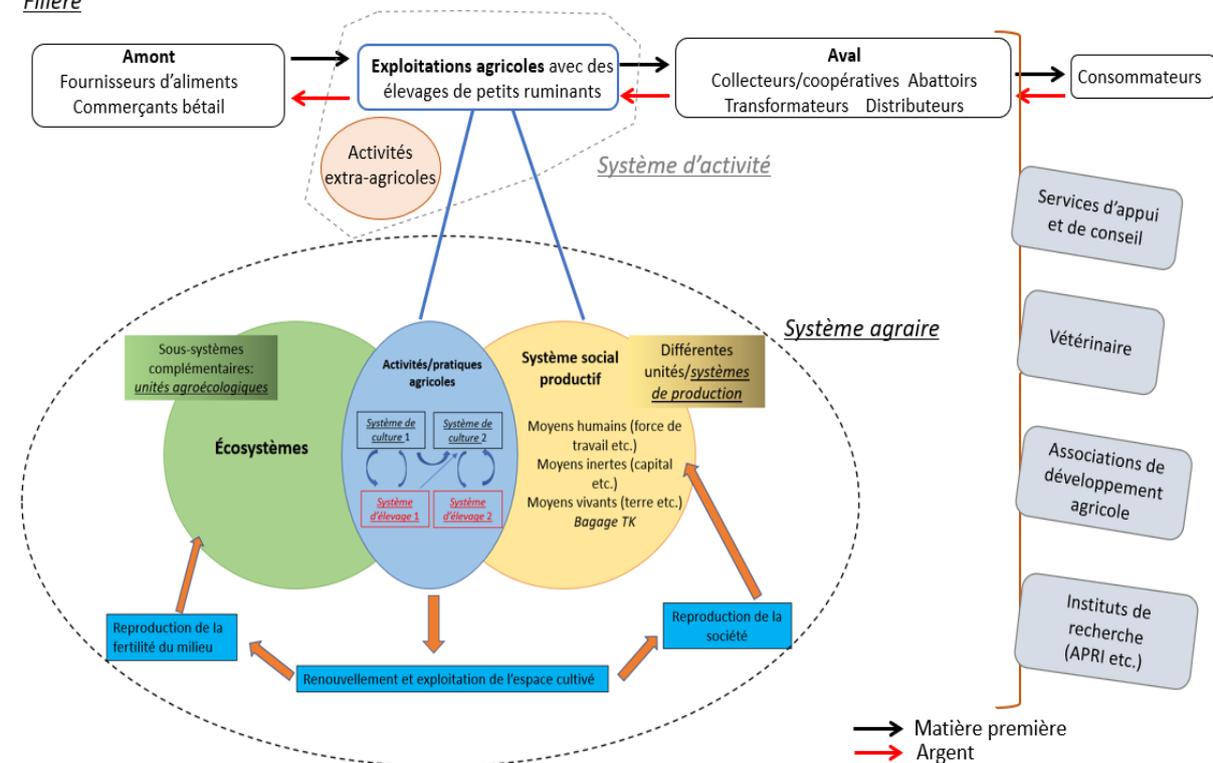
II. Matériel et méthode

1 Approche méthodologique

Tout d'abord, les anciennes terres du delta du Nil ont été choisies pour mener cette recherche car c'est une zone où peu d'études scientifiques récentes sur l'élevage de petits ruminants existent, la majorité des études portant sur l'élevage de gros ruminants laitiers. Par ailleurs, les investissements étatiques actuels visent majoritairement à l'extension des périmètres irrigués et se concentrent dans les nouvelles terres (Acloque, 2019). Il y a donc un enjeu fort à réaliser des projets de développement et de soutien aux agriculteurs dans les anciennes terres deltaïques. Par ailleurs, notre relai local, M. Soliman Elcheikh, est originaire du gouvernorat de Beheira et plus spécifiquement des villages de Khamara et de Sabaïn. C'est une zone où celui-ci a de nombreux contacts d'acteurs locaux, facilitant le travail de terrain. Initialement, la zone définie était plus large et avait été tracée à partir d'un transect de 30 km qui allait du Nil à côté de Basioun au Nord-Est à Ad Dilinjat au Sud-Ouest. Toutefois, pour des raisons de difficultés à obtenir certaines autorisations gouvernementales, la zone d'étude a été réduite et concentrée autour des villages de Khamara et de Sabaïn.

Cette étude, qui s'est déroulée de Mai à Août 2023, a été menée en adoptant l'approche « **d'analyse-diagnostic des systèmes de production** ». Elle s'inscrit dans une démarche systémique dont le cadre d'analyse est présenté ci-dessous (Figure 8). Cette approche « mobilise différentes disciplines comme l'agronomie, l'économie et la sociologie. Elle repose sur le postulat de l'interaction de tous les éléments qui composent la réalité que l'on étudie. L'analyse systémique porte donc autant sur les interactions que sur les éléments eux-mêmes. » (Ferraton et Touzard, 2009).

Filière



Source : Hautbout, 2023

Figure 8 : Cadre d'analyse de l'étude

Au niveau des exploitations agricoles, le travail de terrain et d'analyse se situe à l'échelle des unités agro-écologiques et des systèmes d'activités qui ont été analysés qualitativement, puis des systèmes de production qui ont été analysés qualitativement et quantitativement.

Cette démarche nous permet de « mener des diagnostics dans des régions où aucune information préalable n'existe, en se fondant sur les deux sources d'informations que sont les observations directes et les enquêtes auprès des agriculteurs. » (Ferraton et Touzard, 2009), ce qui est pertinent dans le cadre de notre étude. Les observations et les enquêtes sont tout de même complétées par des données bibliographiques.

Durant les phases d'enquête, **l'entretien semi-directif** est le principal outil utilisé. Ces entretiens sont guidés par les questions de recherche définies et par les guides d'enquête constitués en grande partie de questions ouvertes. « L'agriculteur est détenteur et producteur de savoirs et de savoir-faire », et ces entretiens doivent permettre de mettre en lumière la logique qu'il y a derrière leurs choix. « Cela suppose d'envisager le temps d'enquête non comme un interrogatoire, mais comme un moment d'écoute active qui permet à l'agriculteur de s'exprimer sur sa situation et, de ce fait, de prendre du temps pour le recul et la réflexion » (Ferraton et Touzard, 2009). Ces entretiens sont majoritairement individuels et sont souvent d'une durée d'une à trois heures.

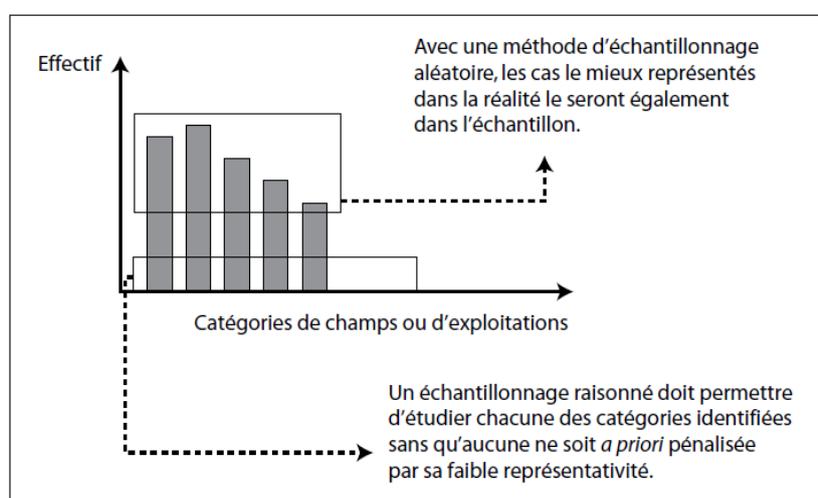
Différentes phases de terrain ont rythmé le travail. Comme dit précédemment, certaines difficultés à obtenir des autorisations gouvernementales ont conduit à réaliser le premier mois d'étude à Alexandrie. La recherche s'est concentrée sur **l'étude de l'aval de la filière laitière** à travers des visites de supermarchés, laiteries traditionnelles, marchés et usines de transformations de produits laitiers. Cela a été complété par des entretiens avec des agricultrices et commerçantes vendant leurs produits laitiers à Alexandrie et des exploitations agricoles élevant des chèvres de race mixte ou laitière dans les nouvelles terres. Les données récoltées ont porté sur l'évolution du marché des produits laitiers, les différents circuits de transformation et de commercialisation de produits laitiers à base de lait de vache, bufflonne et chèvre ainsi que le type et le prix des produits commercialisés. Cela a été complété par la réalisation d'une enquête en ligne en langue arabe sur la consommation de produits laitiers bovins (évolutions, types et quantités de produits consommés, lieux de consommation etc.), la consommation de produits laitiers caprins (consommation actuelle, volonté d'en consommer plus, à quel prix etc.) et la consommation de viande caprine et ovine (*Annexe I*). 57 personnes ont répondu à ce questionnaire.

Puis, durant huit semaines, le travail chaque semaine s'est organisé comme cela : 3 jours de terrain dans la zone d'étude et 4 jours de traitement des données recueillies à Alexandrie. Au total, 24 jours de travail de terrain dans la zone d'étude ont été réalisés.

Les trois premiers jours de terrain ont été dédiés à la **compréhension générale du milieu biophysique, de l'organisation de l'espace exploité et de la dynamique des exploitations agricoles**, particulièrement celles ayant de l'élevage. En effet, dans le cadre de l'approche systémique, « pour éviter de collecter des informations inutiles, la compréhension qualitative précède toujours l'évaluation quantitative. La quantification (des quantités produites, des quantités de biens, de services et de travail utilisées, et de leurs prix) représente toujours l'étape la plus lourde. Il est donc souhaitable d'en limiter l'ampleur par une bonne compréhension préalable des mécanismes en jeu. » (Ferraton et Touzard, 2009). Tout d'abord, « lors de cette étape, l'objectif a été de dépeindre l'environnement biophysique des exploitations agricoles, d'en identifier les différentes unités et de décrire la manière dont les agriculteurs les exploitent. » (Ferraton et Touzard, 2009). Par ailleurs, les données recueillies ont porté sur les événements et les processus qui, au cours de l'histoire, ont généré de nouvelles formes d'agriculture, d'élevage et de nouveaux paysages. Afin d'accélérer cette phase et de pouvoir identifier rapidement les grands types de systèmes de culture, d'élevage et de production se trouvant dans la zone, deux « **focus groups** » d'environ 2h30 chacun ont été réalisés. « Les focus groups sont des discussions de groupe ouvertes, organisées dans le

but de cerner un sujet ou une série de questions pertinentes pour une recherche. Le principe essentiel consiste en ce que le chercheur utilise explicitement l'interaction entre les participants, à la fois comme moyen de recueil de données et comme point de focalisation dans l'analyse » (Lapassade, 2002) (*Annexe II*). Le premier focus group était constitué de 4 agriculteurs de Sabain, le deuxième de 5 agriculteurs de Khamara, tous ayant entre 40 et 75 ans. Les personnes plutôt âgées ont été privilégiées afin d'obtenir des informations précises sur l'histoire, l'évolution des écosystèmes cultivés et des systèmes de production. Ces focus group ont été complétés par des lectures de paysage tout au long du travail de terrain. Durant l'analyse, les données orales et observatoires recueillies ont été croisées avec des cartes et des données bibliographiques.

Cette phase a permis d'établir une **première typologie**, basée sur les différences d'accès au foncier, des systèmes de production. À partir de cette typologie, un échantillonnage raisonné a été choisi afin « d'étudier chaque catégorie d'exploitation agricole identifiée sans qu'aucune ne soit a priori pénalisée par sa faible représentativité » (Ferraton et Touzard, 2009). (Figure 9).



Source : Ferraton et Touzard, 2009

Figure 9 : Faire un échantillonnage raisonné

À partir de cet échantillonnage, 9 jours d'entretiens semi-directifs individuels avec des agriculteurs (15 entretiens au total) ont suivi avec pour objectif principal de réaliser une **caractérisation technico-économique des systèmes de culture et d'élevage ainsi que de l'organisation des systèmes d'activités des ménages** (*Annexe III*). La caractérisation du milieu biophysique et de la dynamique des exploitations agricoles s'est également poursuivie.

Par la suite, durant 9 jours ont été menés 22 entretiens, avec une entrée sociologique, dans l'objectif de recueillir des données qualitatives sur **la place et le rôle de l'élevage de petits ruminants dans le système d'activités des ménages, les avantages et les désavantages des différents types d'animaux, la perception de l'augmentation du nombre de chèvres et de la diversification vers de la production laitière caprine, les avantages et les freins à cette diversification, et les actions collectives dans les villages** (*Annexe IV*). Certains entretiens ont été réalisés avec des agriculteurs déjà enquêtés lors de la phase précédente, d'autres avec des nouveaux agriculteurs. Une attention particulière a été portée sur le recueil des paroles des femmes, au centre de la production animale et de la transformation laitière. Toutefois, en cas de présence d'un homme de la famille, il a souvent été difficile pour les femmes de s'exprimer, et lorsque c'était le cas, cela fut toujours dans un second temps après l'homme. Ces entretiens étaient souvent complétés par le recueil d'informations technico-économiques manquantes pour pouvoir effectuer une analyse pertinente.

Ces différentes phases ont été jalonnées d'entretiens avec d'autres types d'acteurs tels que des coopératives et des vétérinaires.

Pour finir, durant 3 jours un focus sur **l'aval de la filière viande caprine et laitière bovine** a été fait. 2 entretiens auprès de collecteurs laitiers et 2 entretiens auprès d'usines de transformation de produits laitiers dans la zone d'étude ont été effectués avec pour objectif de caractériser la filière laitière locale existante et le potentiel de collecte et de transformation du lait de chèvre à travers cette filière. Afin de mieux comprendre l'évolution des circuits de commercialisation et de la demande de viande caprine, 2 bouchers, 2 commerçants d'animaux et 1 restaurateur ont également été enquêtés dans la zone d'étude, à Alexandrie et au sein de la communauté bédouine à Marsa Matruh dans les terres désertiques.

Les tableaux de l'ensemble des personnes enquêtées se trouvent en *Annexe V* et *Annexe VI*.

2 Pratiques de terrain et ressentis de la recherche

L'organisation logistique a évolué tout au long de la recherche de terrain, ce qui a pu impacter le déroulé des entretiens, le type et la qualité des informations recueillies. Les entretiens ont été réalisés avec différents types de traduction :

- Une **première phase** où une personne traduisait les questions posées de l'anglais vers l'arabe et une autre personne traduisait en temps réel les réponses des agriculteurs de l'arabe vers le français. La traduction très précise en français a permis d'avoir accès aux discours détaillés des agriculteurs. Toutefois, l'utilisation des trois langues en même temps a parfois été difficile à gérer et ont pu amener à des pertes d'informations ;
- Une **deuxième phase** où la personne traduisant les réponses de l'arabe vers le français a changé. Les réponses des agriculteurs étaient plutôt interprétées et résumées, ce qui a également pu engendrer des pertes d'informations, notamment dans les entretiens avec une entrée sociologique où le discours précis des agriculteurs est important. Certains mots techniques agricoles pouvaient aussi être difficiles à traduire de l'arabe vers le français.

Dans un contexte général de méfiance, il a été impossible de réaliser des entretiens spontanés avec des agriculteurs rencontrés dans les champs ou au village. Le relai local a donc été essentiel pour organiser des entretiens avec les différents acteurs. Toutefois, pendant une première phase de terrain les entretiens ont été faits dans un cercle restreint d'agriculteurs connus par ce relai local. Des tensions foncières avec certains agriculteurs des villages d'étude ont rendu impossible les entretiens avec une part de ces derniers ou ont biaisé la récolte de certaines informations. Dans ce contexte, beaucoup d'entretiens ont eu lieu à Sabaïn et dans les villages alentours, et moins à Khamara. Dans une seconde phase de terrain le changement de guide a permis d'élargir l'échantillon d'agriculteurs enquêtés.

Le nombre de jours assez restreint sur le terrain et l'impossibilité de rester vivre durant les quatre mois dans la zone d'étude auprès des agriculteurs ont rendu impossible la pratique de l'observation participante que Lapassade (2002) définit comme « une période d'interactions sociales intenses entre le chercheur et les sujets, dans le milieu de ces derniers. Au cours de cette période, des données sont systématiquement collectées [...]. Les observateurs s'immergent personnellement dans la vie des gens. Ils partagent leurs expériences ». Ainsi, il a été difficile de comprendre certaines opérations techniques sans les voir, comprendre le quotidien, le rythme de travail des personnes et l'organisation sociale dans les villages, spécifiquement sur les actions collectives.

3 Méthodologie des calculs économiques

A. Méthodologie générale

À partir de la typologie des différents systèmes de production identifiés, ces derniers ont été caractérisés par une approche technico-économique à partir des données réelles collectées lors des entretiens pour évaluer les performances de chacun.

Une **analyse comparée des différents systèmes de production** a été faite sur la base d'indicateurs économiques tels que la **Surface Agricole Utile par actif**, la **productivité brute de la terre** (Valeur Ajoutée Brute/feddan), la **productivité brute du travail** (VAB/jour de travail), la **productivité par mère** pour les systèmes d'élevage (VAB/mère), la **Valeur Ajoutée Nette** par actif familial (VAN/actif), et le **revenu agricole par actif familial**.

« La **Valeur Ajoutée Brute** correspond à la différence de valeur entre ce que l'agriculteur achète ou consomme pour produire et ce qu'il vend ou consomme après le processus de production. C'est la mesure de la richesse brute produite par l'agriculteur » (Ferraton et Touzard, 2009). C'est donc la différence entre le **produit brut** (PB = production finale annuelle x prix unitaire) et les **consommations intermédiaires** (CI = Σ (quantités de biens x prix unitaire de chaque bien) + Σ (quantités de services x prix de chacun d'eux)). La VAB est calculée à l'échelle des systèmes de culture, des systèmes d'élevage et des systèmes de production. Ainsi, afin de calculer la VAB, les produits des systèmes d'élevage et de culture (lait, animaux, fumier, céréales, légumes etc.) et les charges de fonctionnement de ces systèmes (achat d'aliments, frais vétérinaires, fertilisants, pesticides, fuel etc.) ont été déterminés.

La **Valeur Ajoutée Nette**, mesurant la richesse nette produite par l'agriculteur, est calculée en prenant également en compte, dans les charges du système de production, l'amortissement économique du capital fixe (outillage, pompe, charrette, forage etc.) nécessaire au fonctionnement du système (Ferraton et Touzard, 2009). **L'amortissement économique** est calculé en divisant la valeur d'acquisition du matériel à l'heure d'aujourd'hui par le nombre d'années pendant lequel il est réellement utilisé avant d'être remplacé. Dans le cadre de matériel utilisé sur plusieurs générations, 20 ans d'utilisation ont été pris en compte, soit souvent la durée d'une génération.

Une partie de la richesse nette produite par l'agriculteur est prélevée par le reste de la société (taxes, rentes foncières, salaires etc.) ou certaines subventions peuvent être ajoutées. Ainsi, le **revenu/actif familial** constitue la rémunération de la force de travail familiale investie dans le système de production. Dans le cas de l'étude, il a été calculé comme cela :

$$\text{Revenu} = \text{VAN} - (\text{salaire des ouvriers} + \text{taxes} + \text{rente foncière}) + \text{subventions}$$

Les subventions correspondent à la part subventionnée des fertilisants. Ce revenu agricole peut être complété par un revenu non agricole pour constituer le revenu total de la famille.

Par ailleurs, une **simulation technico-économique** d'une diversification vers un élevage de chèvre mixte pour un type de système de production a été réalisée. L'absence de référence dans la zone d'étude sur l'alimentation et la productivité laitière de chèvres de race mixte dont le lait est prélevé, a amené à se baser sur l'étude de Elehin et Teleb (2016) « Comparing the effect of different feeding allowances on performance of egyptian *Zaraibi* goats and their kids. ». Ils ont réalisé cette expérimentation sur 30 femelles *Zaraibi* à la station expérimentale de Sakha dans la province de Kafr El-Shaikh dans le Centre-Nord du delta. Cette expérimentation a été choisie dans la mesure où les conditions climatiques de cette station expérimentale sont similaires à celles de la zone d'étude et les aliments donnés aux chèvres sont des ressources disponibles localement. Pour les calculs économiques la même méthodologie présentée ci-dessus a été utilisée.

B. Choix et hypothèses

Dans le cadre des calculs économiques, différents choix et hypothèses ont dû être faits et sont explicités ci-dessous (Tableau 2).

Tableau 2 : Présentation des hypothèses faites pour les calculs économiques

Type de donnée	Hypothèse faite
Systèmes de production	
Prix des intrants et des produits	Pour tous les calculs : prix 2023 après l'inflation. Pour les récoltes de l'été 2023 pour lesquelles nous n'avons pas encore les prix de vente comme le riz, un taux d'inflation de 40% (Ramadan, 2023) a été appliqué au prix de la récolte 2022.
Amortissement	Bâtiment d'élevage, outillage manuel comme la houe, pulvérisateurs à dos, non pris en compte dans les calculs à cause d'un manque de données.
Produits autoconsommés	Prix des produits autoconsommés comme le lait ou le riz : même prix que le prix de vente pour le calcul du produit brut.
Rendements bersim, maïs fourrager et fumier	Les données prises en compte pour les calculs sont issues de la bibliographie (Alary <i>et al.</i> , 2020)
Élevage	
Alimentation gros ruminants	Les agriculteurs ne distinguent pas l'alimentation donnée aux vaches et aux bufflonnes : la ration prise en compte dans la modélisation des systèmes est la même pour les vaches et les bufflonnes.
Quantité de lait produite par les gros ruminants	Les données sont basées sur les dires des agriculteurs qui donnent la quantité moyenne par saison. Pour les calculs, sur une saison, la quantité de lait produite par jour est constante et correspond à cette moyenne.
Alimentation des petits ruminants des grands troupeaux mixtes agro-pastoraux	Pas de distinction faite entre l'alimentation des brebis et des chèvres, car les données récoltées correspondent à l'ensemble du troupeau. La VAB/tête correspond donc à une tête de brebis ou de chèvre confondues.
Évolution du poids des petits ruminants en fonction de la race et de leur âge	Le calcul des rations pour les différentes catégories d'animaux s'est basé sur les dires des agriculteurs et sur des données bibliographiques (Galal <i>et al.</i> , 2002) pour adapter la quantité au poids de l'animal.
Paramètres démographiques	Ils sont basés sur les dires des agriculteurs croisés avec des données bibliographiques (Galal <i>et al.</i> , 2002) (Metawi, 2011) (Ali <i>et al.</i> , 2019). Ces paramètres démographiques, notamment le nombre de mâles gardés pour l'engraissement ou de femelles gardées pour la reproduction sont très variables selon les années et les agriculteurs. Pour l'ensemble des calculs économiques nous avons fait l'hypothèse que le nombre de mères était stable entre les années et les variations possibles seront expliquées de manière qualitative.
Temps de soin des animaux	Non pris en compte à cause d'un manque de données.
Système d'élevage âne et volailles	Non pris en compte dans les modélisations à cause d'un manque de données.
Cultures	
Matériel agricole	Dans les modélisations, nous avons considéré qu'aucun agriculteur n'a son propre tracteur à cause d'un manque de données.
Travail du sol	Tous les travaux du sol sont faits par des prestataires ayant des tracteurs car nous n'avons aucune donnée sur la traction attelée.
Pulvérisations	Tous les agriculteurs font eux-mêmes la pulvérisation des pesticides.
Récolte du maïs	Tous les agriculteurs récoltent manuellement les épis et font appel à des ouvriers si besoin, car nous n'avons pas de données sur la récolte mécanique.
Maïs ensilage	Un pourcentage de matière sèche de 30% a été pris en compte pour les calculs (Arvalis Institut du végétal, 2023)
Subvention des fertilisants	Pas de sacs subventionnés pour les locataires : les propriétaires ne donnent pas à leurs locataires les sacs subventionnés qu'ils obtiennent.
Irrigation	1 forage pour 6 feddans en moyenne (dire d'agriculteurs). Pour les modélisations des systèmes : les parcelles sont proches les unes des autres et dépendent du même forage. Pour chaque irrigation : - Ajout de 30 min de temps de travail pour que l'eau arrive jusqu'à la parcelle : une moyenne a été faite entre ceux pour qui le canal d'irrigation et le forage sont loin de la parcelle et ceux pour qui ils sont proches ; - Ajout de 2 h pour toute l'installation et la désinstallation du matériel (dire d'agriculteurs) Consommation de fuel : - Tous les agriculteurs ont des pompes 10 chevaux qui est la pompe la plus commune ; - 2 litres de fuel/heure utilisés pour l'irrigation par forage et 1 litre de fuel/heure utilisé pour l'irrigation avec l'eau du Nil en moyenne (dire d'agriculteurs).

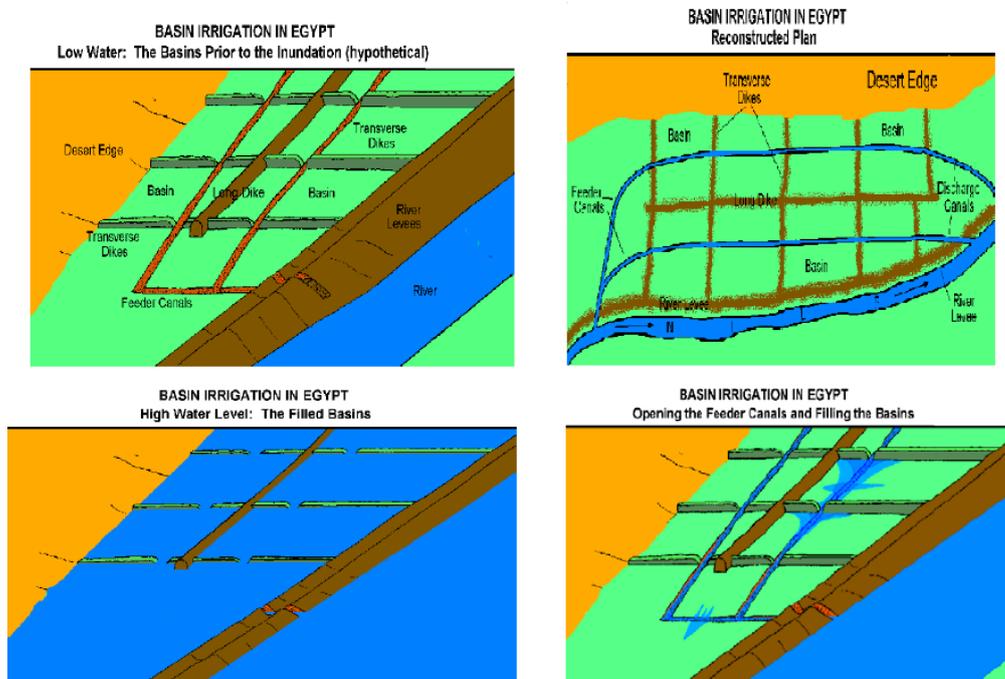
Source : Hautbout, 2023

III. Du début du 19^{ème} siècle à aujourd'hui : une évolution des systèmes agraires intimement liée à l'histoire du foncier agricole

Aujourd'hui, les enjeux fonciers dans la zone d'étude sont très forts, et cette recherche est ancrée au sein d'un objectif de permettre aux agriculteurs avec peu de foncier de maintenir leur activité agricole en augmentant la richesse produite par unité de surface, tout en maintenant au maximum la fertilité des sols dans le temps. Ainsi, nous nous attardons dans cette partie à comprendre comment de terres concentrées dans les mains d'une petite élite, nous en sommes arrivés à un morcellement très important du foncier et comment les systèmes agraires ont évolué dans le temps.

1 Du début du 19^{ème} siècle au milieu du 20^{ème} siècle : généralisation et intensification de la mise en culture de terres concentrées dans les mains d'une petite élite

De l'époque des Pharaons à l'invasion arabe, l'Égypte connaît un développement important de ses infrastructures hydrauliques jusqu'aux régions les plus reculées du delta. Ainsi, les terres salées du Nord du delta, mêmes celles comprises entre 1 et 2 mètres au-dessus du niveau de la mer deviennent cultivables. L'irrigation se base sur les crues du Nil et se fait par bassins appelés *hods*. « Grâce à la masse des travailleurs réquisitionnés par les autorités chargées de l'hydraulique, le fleuve divin était, chaque année, dompté et sa crue emprisonnée dans des bassins durant au moins 40 jours » (Fanchette, 1997). Pendant la période de submersion, qui commence après le 10 août et prend fin entre le 10 et le 30 octobre au plus tard, l'eau séjourne sur les parcelles et les alluvions s'y déposent (Fanchette, 1997). (Figure 10)

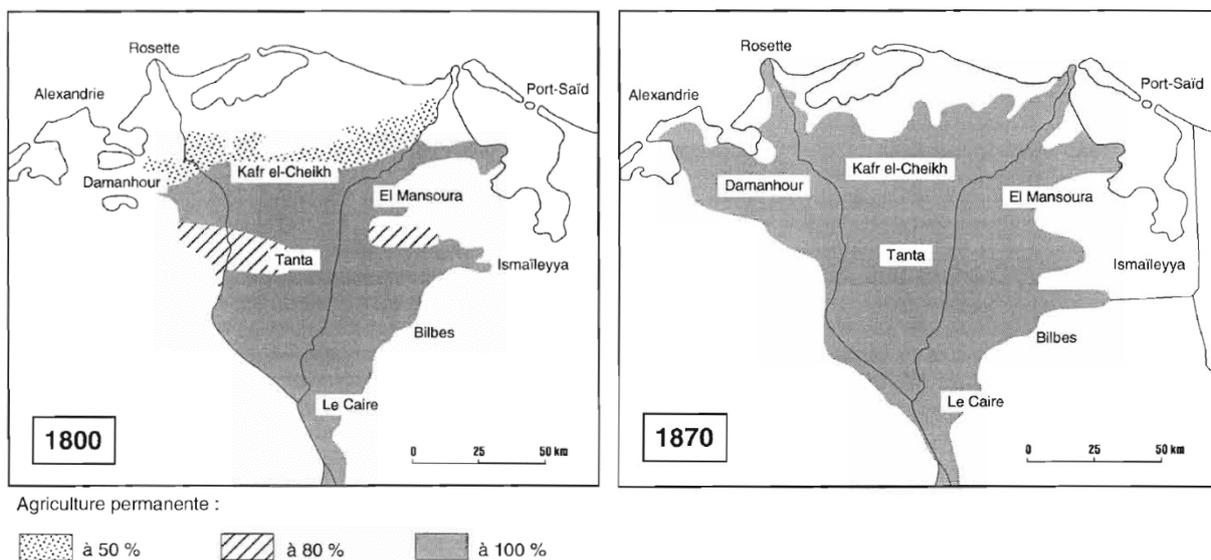


Source : Nawar, 2001

Figure 10 : Système d'irrigation par bassin dans le passé en Égypte

Toutefois, avec l'arrivée des Mamelouks en 1250 le pouvoir s'affaiblit à cause des guerres contre les Croisés. Les nouveaux dirigeants entretiennent mal le réseau hydraulique, de nombreux canaux sont bouchés. De nombreuses régions du delta, particulièrement au Nord où se situe la zone d'étude, redeviennent des terres argileuses, salées et gorgées d'eau. « L'espace irrigué et cultivé ne s'étendait plus guère au-delà de la courbe de niveau des 3-4 mètres. L'eau séjournait sur les terres après les périodes de crues et elle disparaissait par voie d'évaporation au bout de plusieurs mois » (Fanchette, 1997).

Puis, **Mohammed Ali arrive au pouvoir en 1769** et y restera jusqu'en 1848. Il base le développement de l'économie du pays en grande partie sur l'agriculture et a pour objectif de **recoloniser l'espace deltaïque** (Figure 11). De la fin du 18^{ème} siècle au début du 19^{ème} siècle, la remise en culture de nombreuses terres se fait d'abord sur les plus hautes terres du delta où le drainage peut se faire par gravité. Sur les bourrelets des anciennes branches du Nil et des canaux navigables, les populations peuvent se protéger de la crue et ont un accès permanent à l'eau d'irrigation (Fanchette, 1997).



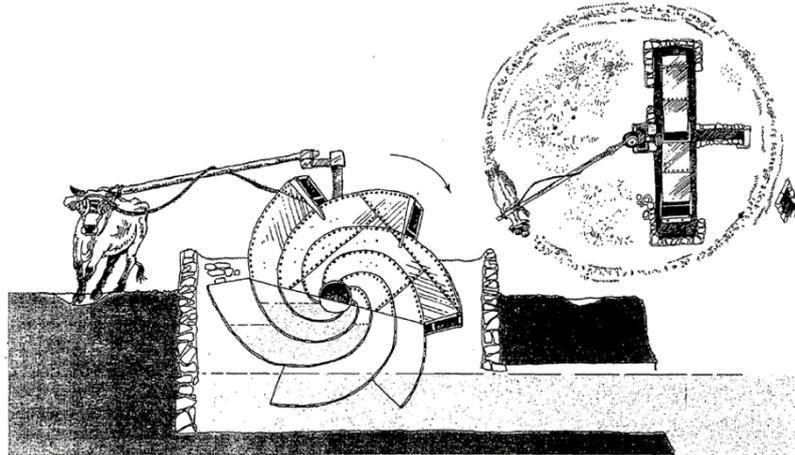
Richards, 1982

Figure 11 : Extension des terres d'agriculture irriguée dans le delta entre 1800 et 1970

C'est tout d'abord l'**irrigation de décrue par bassins** qui reprend dans les terres du delta. Toutefois, avec ce type d'irrigation les cultures estivales sont impossibles en dehors des rives surélevées des branches du Nil, ainsi sur la majorité des terres une seule culture par an est réalisée (Figure 16). Après la culture de décrue, les terres sont en jachère. Les cultures sont majoritairement le blé, l'orge, la fève et le bersim : « les paysans semaient à la volée le blé ou l'orge dans la boue au fur et à mesure de la vidange du bassin. Parfois, on faisait passer un troupeau de brebis et de chèvres après le semis afin d'enterrer les graines, qui germent mieux au contact de la terre et qui échappent ainsi à la voracité des oiseaux prédateurs » (Ruf, 2000). La sécheresse qui précède la crue puis la mise en eau pendant plusieurs semaines permet une destruction des adventices avant la mise en culture et les résidus de culture sont consommés par les troupeaux en vaine pâture ou récupérés. Durant la période de jachère, d'avril à juillet, le sol est restructuré naturellement en de multiples agrégats grâce aux argiles du sol qui se rétractent et crée un réseau de fentes verticales et horizontales. L'irrigation par bassins a perduré pendant plus de 4000 ans en Égypte (Ruf, 2000).

Dans un second temps, Mohammed Ali cherche à développer le pays grâce aux bénéfiques tirés des **cultures de rente**, comme le coton et la canne à sucre. En 1821, le coton est introduit dans les assolements et les paysans sont obligés de planter cette culture (Figure 16). Le coton, au cycle végétatif très long de février à septembre-octobre, ne pouvait être cultivé qu'en été :

« Pendant la phase de croissance, il faut arroser alors que le Nil est au plus bas ; pendant la phase de maturation des graines, il faut protéger la récolte de la submersion par les hautes eaux » (Ruf, 2000). Ainsi, le système d'irrigation se transforme petit à petit : construction d'un grand réseau de barrages pour élever le niveau de l'eau pendant la période d'étiage, de canaux et de drains rectilignes, consolidation et surélévation des digues, et surcreusement des canaux. Des *saqias*, fonctionnant grâce à la traction animale, sont installées au bord des canaux pour élever l'eau de ces derniers vers les parcelles (Figure 12).



Source : Ruf, Histoire sociale du travail du sol dans le delta du Nil, 2000

Figure 12 : La saqia

Cela s'accompagne d'un **changement des manières de cultiver**. L'araire et la houe sont utilisées pour travailler les sols, et les parcelles sont fumées avec les déjections des animaux de traction. Les familles possèdent souvent une **paire de bœufs** pour actionner les *saqias*, travailler le sol et transporter les produits. « Ce sont principalement des vaches de petit format, de robe brune, à vocation mixte (lait-viande) qui jouent cette fonction de traction » (Ruf, 2000). Les bufflonnes sont également introduites au début du 19^{ème} siècle et jouent plutôt une fonction d'épargne et de production laitière (Ruf, 2000). Le nombre de bovins et de buffles augmente à la fin du 19^{ème} siècle puis s'effondre et augmente à nouveau pour atteindre environ 5 millions de têtes en 1980, soit 10 fois plus qu'un siècle plus tôt. Le cheptel ovin et caprin, lui, quadruple entre 1915 et 1980 (Figure 13). (Ruf, 1988)

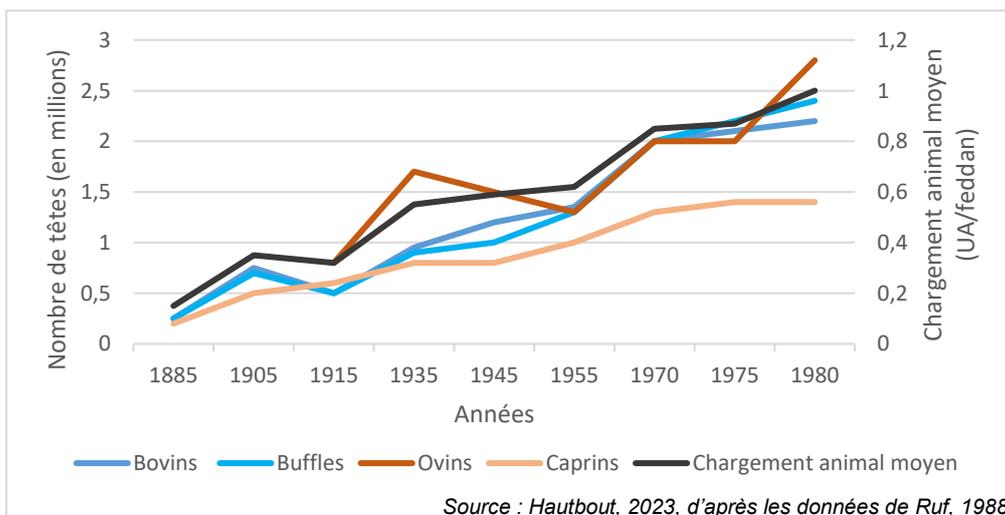


Figure 13 : Évolution des cheptels de bovins, buffles, ovins et caprins en Égypte de 1885 à 1980

Au début du règne de Mohammed Ali, l'État concentre en ses mains le contrôle de la terre, en percevant directement l'impôt, et de la commercialisation des produits agricoles, et les paysans sont soumis aux rotations obligatoires. Mais ce système très dur, entraîne la fuite de nombreux paysans de leurs villages et la non mise en culture de vastes superficies. En 1838, Mohammed Ali rétrocède une partie du pouvoir fiscal et commercial aux notables ruraux et distribue des grandes concessions à des grandes familles, des dignitaires de province, des grands commerçants et des capitalistes européens (Najjar, 2013). La majorité des nouvelles terres sont concentrées dans les mains de cette petite élite.

À la fin du 19^{ème} siècle, 1% des exploitants agricoles, soit 12 000 grands propriétaires de plus de 50 feddans, détiennent 40% des terres (Fanchette, 1997). Dans ces grandes propriétés, les propriétaires sont souvent absentéistes, un régisseur gère l'exploitation et des ouvriers-paysans travaillent sous statut journalier. Souvent le propriétaire leur concède une partie de terrain et ces paysans payent la taxe foncière (Ruf, 1988). **À l'autre extrémité, les minifundistes, composant 80% de l'ensemble des agriculteurs, ne détiennent que 20% des terres** (Fanchette, 1997). Ils ont des propriétés d'en moyenne 1,5 feddan, manquent de moyens de production, notamment d'animaux pour la traction, et payent un impôt foncier très lourd. De nombreux agriculteurs sont expropriés des terres à la suite d'un endettement, et deviennent des « paysans sans terres » qui vont travailler en tant qu'ouvriers (Ruf, 1988). **Et, au milieu, une classe de riches paysans, les cheikhs, possèdent, par propriétés de 5 à 50 feddans, 35% des terres cultivables du pays** (Fanchette, 1997). Une partie de leurs terres est souvent mise en métayage : le propriétaire paye l'impôt foncier, les semences, l'irrigation, la cueillette du coton et les moissons des cultures d'hiver, les métayers travaillent et reçoivent un cinquième de la récolte d'été, un quart de la récolte de maïs et rien des cultures d'hiver.

De 1882 à 1922, l'Égypte est sous protectorat britannique. Pendant cette période l'agriculture égyptienne se tourne vers une **économie capitaliste** au service des intérêts coloniaux, en particulier à travers l'intensification de la culture de coton. L'administration met en place un service de l'irrigation, une réglementation fixant les tours d'eau dans les canaux, un nouveau cadastre et adopte le droit de propriété privée de la terre, incluant les possibilités de transaction et de succession (Ruf, 2000). Au début du 20^{ème} siècle, à la suite d'une chute des rendements de coton à cause d'une salinisation accrue des terres et de la multiplication des maladies parasitaires, l'expropriation de petits agriculteurs endettés s'accélère. En 1913, une nouvelle loi interdit l'expropriation des propriétaires de moins de 5 feddans et un vaste réseau de canaux de drainage est mis en place pour répondre aux problèmes de salinisation des terres (Ruf, 2000). Par ailleurs, de plus en plus de grands propriétaires mettent en fermage leurs terres au lieu de les diriger en régie directe. **Ainsi, avant 1952, 60% de la terre est travaillée par des locataires** (Fanchette, 1997). L'augmentation démographique engendre une pression foncière importante et les prix du fermage et de la terre augmentent considérablement, en même temps que la taxe foncière diminue pour devenir symbolique en 1952 (Ruf, 1988).

En 1902, la construction du premier barrage d'Assouan permet le développement de l'irrigation pérenne dans tout le delta. **L'irrigation pérenne** a contribué à l'extension des surfaces cultivées en bersim qui occupe 50% de la superficie cultivée en 1950, contre 8% en 1844 (Ruf, 1988). Cela a permis l'augmentation des apports fourragers au bétail dont le nombre a augmenté de manière concomitante (Figure 13). A cette période, l'association entre l'agriculture et l'élevage est donc très étroite.

En 1922, avec l'indépendance de l'Égypte, les propriétaires égyptiens deviennent l'élite et dominant le parlement (Najjar, 2013). **Avant la réforme agraire décidée par Nasser en 1952, 11 000 grands propriétaires terriens possèdent 70% des terres cultivées** (Fanchette, 1997).

2 De 1952 à 1975 : La construction du haut barrage d'Assouan et une réforme agraire, deux évènements qui ont marqué les systèmes agraires

En 1952, Gamal Abdel Nasser arrive au pouvoir avec deux grands projets afin de moderniser l'agriculture et d'augmenter la production agricole, dans le contexte d'une population en constante augmentation : la construction du haut barrage d'Assouan et une réforme agraire.

La volonté d'intensifier la production agricole et d'étendre les surfaces cultivées entraîne des besoins en eau conséquent que le Barrage d'Assouan ne suffit plus à apporter. À partir de 1960, l'Égypte, avec le soutien financier de l'URSS, commence la **construction du haut barrage d'Assouan** et d'une grande centrale hydroélectrique. L'objectif est d'augmenter le volume d'eau utilisable pour l'irrigation, l'hydroélectricité et l'alimentation humaine en régularisant et en emmagasinant la crue. Sur les 55 milliards de m³ disponibles en Égypte grâce à cette retenue, 49,7 milliards devaient servir à l'agriculture (Fanchette, 1997). La construction de ce barrage se termine en 1970 et cela contribue au passage à 2 cultures par an sur l'ensemble des terres irriguées d'Égypte. Par ailleurs, ces conditions rendent possible l'augmentation de la superficie cultivée en riz qui passe de 300 000 feddans en 1960 à 1 millions de feddan en 1975 (Fanchette, 1997).

Mais, la disponibilité quasi permanente et gratuite de l'eau du Nil favorise la sur-irrigation, particulièrement chez les agriculteurs en amont des canaux. Cela provoque une élévation de la nappe phréatique qui affleure et qui, par évaporation salinise les sols. La diminution drastique du transport des alluvions du fleuve est à l'origine d'une plus grande clarté de l'eau d'irrigation provoquant le développement des plantes aquatiques, telles que les jacinthes d'eau. Par ailleurs, auparavant, la jachère *charaqi* qui était suivie par le lessivage des terres lors de la crue, permettait de se débarrasser d'une grande partie des graines d'adventices. Ces plantes aquatiques freinent le transport de l'eau, absorbent un volume important d'eau par évapotranspiration et atrophient la vie aquatique. Aujourd'hui, ces problématiques persistent (Figure 14).



Figure 14 : Prolifération des Jacinthes d'eau dans les canaux d'irrigation, Sabaïn, Égypte



Source : Hautbout, 2023

Figure 15 : Pompage de l'eau du Nil dans un canal à l'aide d'une pompe Diesel, Khamara, Égypte

Avec une volonté d'étendre les surfaces cultivées, la bonification de nouvelles terres dans les périphéries désertiques du delta commence. Quelques centaines de milliers de feddans sont bonifiés (Ruf, 1988). Mais les exploitants agricoles y font face à des besoins en eau bien supérieurs que dans les anciennes terres, des coûts de production très élevés et des rendements très bas.

Par ailleurs, dès 1952 Nasser débute une **réforme agraire conséquente**. Cette réforme agraire se fait en trois temps avec d'abord une première loi en 1952 qui limite la propriété foncière à 200 feddans, puis une deuxième loi en 1961 qui la limite à 100 feddans et une dernière loi en 1969 qui la limite à 50 feddans (Ruf, 1988). Les terres des très grands domaines sont redistribuées par lots de 2 à 5 feddans aux anciens métayers et ouvriers agricoles qui doivent acheter la terre avec un prêt sur 30 ans et un taux d'intérêt annuel de 3%. Les nouveaux propriétaires ont interdiction de vendre la terre acquise ou de la subdiviser par héritage. Cette réforme agit également sur les contrats de fermage et de métayage : le propriétaire et le métayer doivent partager à part égale les charges et les produits, et le loyer ne peut pas être supérieur à sept fois la taxe foncière. L'expulsion des locataires est interdite sauf si le propriétaire reprend lui-même ses terres et les exploite. Mais ces règles ne sont pas toujours respectées. (Fanchette, 1997)

La redistribution se fait dans le cadre de « **coopératives de réforme agraire** » au sein desquelles des fonctionnaires encadrent les nouveaux propriétaires. **Un assolement biennal par grands blocs de culture de plusieurs dizaines de feddans ainsi qu'une rotation triennale sont imposés** (Tableau 3 ; Figure 16). Les principales cultures sont le coton comme culture de rente, le maïs avec une sous-fonction fourragère comme culture vivrière, le riz comme culture vivrière et de rente, le bersim comme culture fourragère et le blé comme culture de rente, vivrière et fourragère. L'objectif de cet encadrement est d'uniformiser et de mécaniser en partie la préparation des sols, l'ensemencement, l'irrigation, les traitements phytosanitaires et les récoltes, ainsi que de protéger la fertilité des terres grâce à une rotation triennale des cultures (Fanchette, 1997).

Tableau 3 : Exemple d'une succession classique de cultures dans le cadre de l'encadrement d'État

Année 1		Année 2		Année 3	
hiver	été	hiver	été	hiver	été
bersim dérobé	coton	blé	maïs	bersim cycle long	maïs

Source : Ruf, *Histoire contemporaine de l'agriculture égyptienne*, 1988

Pour permettre la multiplication du nombre de cycles de culture par an, le **matériel agricole évolue également**. Les techniques de préparation du sol utilisées jusqu'à maintenant avec l'araire et la traction animale sont trop longues. Ainsi, le travail du sol est progressivement motorisé avec la multiplication de **tracteurs** possédés par des prestataires. De plus, la *saqia* est peu à peu remplacée par la **pompe diesel mobile** (participant aussi à la sur-irrigation des terres) (Figure 15). Les animaux de traction perdent donc de leur importance. Toutefois, dans le delta, l'élevage de gros ruminants pour leurs produits (fumier, lait, viande) continue d'augmenter (Figure 13). Les produits animaux sont majoritairement autoconsommés ou jouent un rôle social durant les cérémonies religieuses ou familiales (chèvres, moutons, veaux etc.). Ils représentent « une épargne vivante, productive et autonome vis-à-vis de l'encadrement de l'Etat » (Ruf, 1988). Mais, en 1956, est créée l'usine d'État « Misr Dairy », c'est le début du secteur laitier moderne. De 1960 à 1980, la collecte du lait des petits agriculteurs commence et est faite par un système coopératif étatique (Alary *et al.*, 2016).

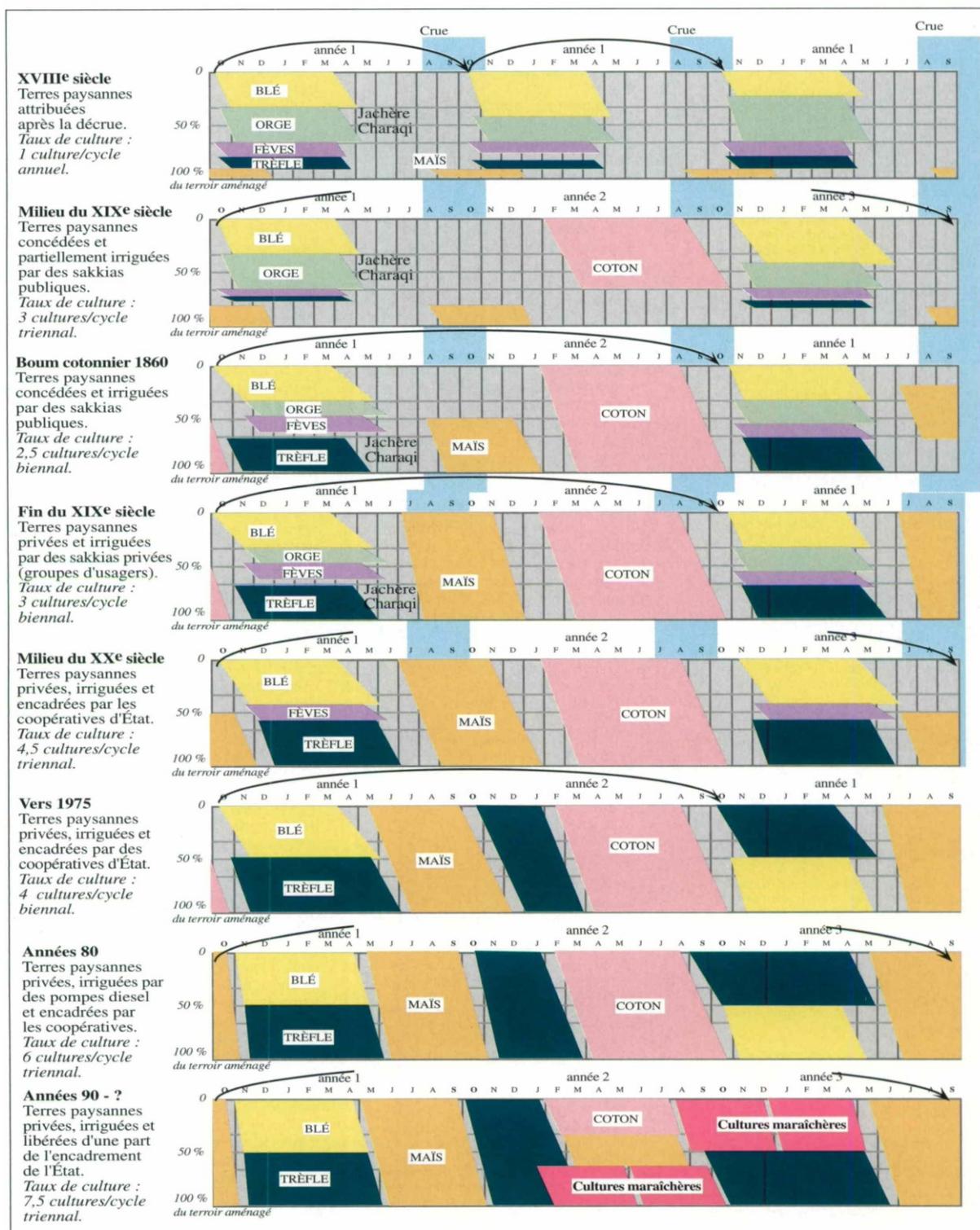
Le bersim reste la culture prédominante en hiver et le blé à paille longue continue d'être cultivé pour son grain et pour la paille qui sert d'alimentation aux troupeaux. Toutefois, la période de jachère *Charaqi* disparaît, ce qui pouvait être une zone de pâturage importante pour les

troupeaux de petits ruminants.

Dans le cadre de cet encadrement, des coopératives de village sont chargées de la **distribution en avance d'intrants subventionnés** qui sont remboursables sur la livraison obligatoire de la récolte de coton, blé et riz achetés à un prix très faible par l'État (Ruf, 1988). Chaque paysan a droit à une certaine quantité en fonction de la superficie de son exploitation agricole et des cultures. Cela participe à la généralisation de l'utilisation des engrais chimiques en complément de la fumure organique : l'utilisation d'engrais chimique a quadruplé entre 1960 et 1980 (Fanchette, 1997).

Finalement, la réforme agraire permet la redistribution de nombreuses terres (13% de la SAU). **En 1965, les agriculteurs travaillant moins de 5 feddans représentent 95% des paysans et les paysans sans terres passent de 60,6% en 1950 à 50% en 1972** (Fanchette, 1997). Mais, dans la zone d'étude, comme dans d'autres régions d'Égypte, certains grands propriétaires réussissent à préserver des propriétés supérieures à 50 feddans en répartissant les titres de propriété aux noms des différents membres de leur famille.

La double culture annuelle sur les terres encadrées par l'État n'entraîne pas une forte croissance de la production commercialisée dans les filières étatiques. A la mort de Nasser la population augmente de 2,8% par an et la production agricole n'arrive pas à suivre, le pays importe ainsi des céréales et d'autres produits de base (Fanchette, 1997).



Source : Ruf, 1995

Figure 16 : Évolution des successions culturales et des assolements dans le centre du delta du Nil du 18^{ème} siècle au 20^{ème} siècle

3 De 1975 à 2011 : La libéralisation de l'agriculture accompagnée d'un morcellement du foncier, du déclin de l'élevage pastoral de petits ruminants et de l'augmentation de la production laitière bovine

Anouar el Sadate arrive au pouvoir en 1970 et sa politique sera celle de *l'infitah* (« ouverture »), c'est-à-dire de la libéralisation de l'agriculture et de l'économie en général, dans l'objectif de relancer les investissements et la production. Cela se traduit par une privatisation progressive des biens de l'État, par une ouverture aux investissements privés et étrangers, et par une ouverture vers les autres pays du Golfe Persique. Ainsi, cela a pour conséquence de nombreuses migrations de membres de familles agricoles vers ces pays. Beaucoup de familles se retrouvent avec un ou plusieurs migrants à l'étranger qui investissent leur économie en Égypte dans la terre, la maison, l'élevage, la mécanisation agricole etc.

Par ailleurs, la priorité est donnée à **l'agriculture capitaliste et aux agriculteurs les plus aptes au changement**, c'est-à-dire avec la plus grande capacité d'investir. Des nouvelles lois sur le foncier émergent en opposition à la réforme agraire de Nasser. Certains grands propriétaires fonciers se voient restituer tout ou une partie de leurs anciennes propriétés (Ruf, 1988) : « En 1985, l'Organisation de la Réforme Agraire a rendu 140 000 feddans à leurs propriétaires originels » (Fanchette, 1997). De plus, le prix du fermage augmente en passant à 7 fois le montant de la taxe foncière qui était prélevée en 1975 (Fanchette, 1997) (Tableau 4), un contrat de fermage peut être transformé en contrat de métayage et il devient à nouveau possible d'expulser un agriculteur qui n'a pas payé le loyer. La bonification de terres désertiques en périphérie du delta continue, et les terres sont distribuées à des petits colons, à des anciens ouvriers des fermes d'État ou à des grandes sociétés privées égyptiennes ou étrangères.

En 1985, la densité de population en Égypte atteint 1700 habitants au km² (ville et campagne) et la moitié de la population du pays vit dans les communes agricoles (Ruf, 1988). Avec l'augmentation de la population, **l'urbanisation** dans les campagnes s'accroît et de nombreuses villes s'étendent au détriment de terres cultivées dans le delta : la zone d'Itay El Barud aurait perdu 10 à 15% de ses terres cultivées entre 1961 et 1981 (Recensements de l'agriculture, 1961 et 1981). Les terres cultivées s'étendent donc aux marges du delta mais rétrécissent au sein des anciennes terres. L'accroissement démographique est aussi à l'origine d'un **morcellement progressif du foncier** redistribué depuis la période Nasser : la terre est divisée à chaque génération entre les enfants des agriculteurs. **Entre 1961 et 1981, le nombre d'exploitations augmente de 51% alors que la superficie cultivée n'augmente que de 2,5%** (Recensements agricoles, 1981). Ainsi, dans le delta la répartition de la terre en 1981 est la suivante :

- 56% des exploitations ont **moins de 2 feddans** et occupent 20% de la superficie ;
- 33 % sont comprises **entre 2 et 5 feddans** pour 36 % de la superficie ;
- 9 % ont **entre 5 à 20 feddans** et occupent 24 % de la superficie ;
- 2,5 % des exploitations travaillent **plus de 20 feddans** et détiennent 20 % des terres. (Recensements de l'agriculture, 1981). Les grandes exploitations de ce type s'orientent vers la production fruitière ou l'élevage avicole (dans la zone d'étude, nous pouvons notamment observer une grande exploitation arboricole et deux grands bâtiments d'élevage intensif de volailles).

La multiplication des très petites exploitations entraîne une augmentation de la **pluriactivité** des agriculteurs et des membres de leur famille : en 1981, la pluriactivité touche environ 30% des exploitations agricoles dans le delta (Recensements agricoles, 1981). Par ailleurs, avec

la dissolution des grandes exploitations, les ouvriers agricoles trouvent moins de travail, les petits exploitants développant plutôt l'entraide ou l'échange de services que l'emploi d'ouvriers. Ces derniers partent donc travailler en ville et seuls certains ouvriers agricoles saisonniers qui se font embaucher le temps de la récolte dans des grandes exploitations agricoles subsistent (notamment dans les terres bonifiées).

La politique de libéralisation économique a également un impact sur les **pratiques culturelles**. Le parc de tracteurs privés croît chaque année et la **motorisation du travail agricole** (labour, préparation des terres, irrigation, transport) est diffusée à grande échelle dans l'objectif de réduire les temps de travaux et permettre une succession plus rapide des cultures. La houe reste un outil essentiel pour sarcler et conduire l'eau dans les canaux, et les travaux superficiels ainsi que les récoltes continuent, en partie, à être faits manuellement. Cette motorisation s'accompagne d'une diffusion de nouvelles variétés à cycle court et à hauts rendements, et d'une généralisation de l'emploi **d'engrais** afin d'augmenter la productivité par feddan. Il est désormais possible de faire **3 cultures par an** et les rendements s'améliorent : dans les années 70, les rendements de blé égyptien sont deux fois plus élevés que la moyenne mondiale (Tubiana, 1989).

Les coopératives agricoles voient leur rôle devenir de plus en plus restreint, et un transfert des responsabilités est fait aux nouvelles « **banques villageoises** » qui dépendent de la Banque centrale, qui fonctionnent comme des banques commerciales et attribuent les crédits aux agriculteurs. Les plans de cultures « obligatoires » (assolements et rotations) sont de moins en moins suivis par les agriculteurs, notamment dans le delta où la pression foncière est très forte. Les agriculteurs cherchent à privilégier les cultures destinées à l'alimentation familiale et animale, comme le blé, le maïs et le bersim ou les cultures de rente comme les légumes, au détriment du coton dont le prix chute sur le marché mondial : « Alors qu'elle (l'Égypte) pouvait importer en 1960, 21 tonnes de blé en vendant une tonne de coton, elle n'en obtenait plus que 9,4 tonnes 15 ans plus tard » (Mirel, 1982). L'État fixe de moins en moins les prix de vente pour les cultures obligatoires, seuls le riz et le coton doivent encore être en principe vendus aux coopératives. Toutefois, l'État continue à subventionner la majeure partie des produits alimentaires qu'il importe, ce qui fait concurrence aux agriculteurs égyptiens, obligés de vendre leurs produits à bas prix. De plus, la majeure partie des exploitants agricoles n'ont pas accès au crédit et ne peuvent pas « moderniser » leur exploitation.

Après l'assassinat d'Anouar el-Sadate, **Moubarak arrive au pouvoir en 1981 et y restera jusqu'en 2011**. Afin de bénéficier d'annulations de dettes et d'obtenir davantage de prêts, celui-ci a mis en place une **politique d'ajustements structurels**. La privatisation s'est donc poursuivie, ainsi que l'augmentation des exportations et le retrait des barrières commerciales. Les rotations de culture, les prix imposés et les quotas de plantation sont graduellement retirés (Najjar, 2013). Les subventions de fertilisants et de pesticides sont fortement diminuées, alors que leur prix augmente dans le cadre de la privatisation d'entreprises publiques. À partir de 1992, tous les prix des cultures, sauf de la canne à sucre, sont déterminés par le marché libre. Mais, le programme de subventions aux produits alimentaires de base est maintenu.

En **1992, une loi de contre-réforme agraire** est promulguée et est appliquée à partir de 1997 : les montants des baux de location suivent les prix du marché libre (Tableau 4) et ils ne peuvent plus être hérités, ce qui précarise les locataires, sous la menace permanente de l'expulsion. Elle autorise aussi des propriétaires à récupérer leurs terres (Gana, 2015) : 1 million de paysans qui cultivaient 23% des terres cultivables ont perdu leurs terres. Seulement 1,5% ont été compensés avec des terres dans le désert (Najjar, 2013).

Tableau 4 : Évolution de la valeur locative des terres agricoles

Législation		Valeur (LE ³ /feddan/an)	Méthode d'estimation de la valeur locative
Loi 1952		200	7 fois la taxe foncière
Loi 1992	1992-1997	600	22 fois la taxe foncière
	Après 1997	3000-4000	
Prix du marché 2007-2008		5000-5500	Prix du marché
Prix du marché 2023		25 000 (dans la zone d'étude)	Prix du marché

Source: El Nour, 2015 ; Hautbout, 2023

Concernant le secteur de l'élevage, **l'essor de la consommation de viande et de produits laitiers (bovins) en zone urbaine** stimule l'augmentation de la population bovine : elle passe de 3 à plus de 4,5 millions entre 1995 et 2005 (Alary *et al.*, 2011). Dans le cadre du morcellement du foncier, l'élevage de quelques têtes de gros ruminants permet aux paysans de sauvegarder la viabilité de leurs petites exploitations (diversification). Ils jouent un rôle alimentaire, un rôle financier par la vente des surplus, un rôle de sécurisation en cas de problèmes grave par la constitution d'une épargne, et un rôle agricole en apportant des engrais organiques. Même les paysans sans terres pratiquent l'élevage en louant des terres pour cultiver du bersim ou en achetant du fourrage aux cultivateurs ou des concentrés. Mais, la contrainte fourragère est importante pour les petites fermes car, à cette période, 1 UGB (Unité Gros Bovin) nécessite 1,2 feddan pour être nourri (Fanchette, 1997). Dans le cadre de la libéralisation de l'économie, beaucoup d'usines laitières privées sont créées à partir de 1975, c'est le début de l'essor des technologies modernes dans l'industrie laitière. À partir de **1980**, des **vaches laitières de race Holstein** sont importées et sont croisées avec des races locales « *Baladi* », ce qui provoque une augmentation de la productivité laitière accompagnée d'un accroissement de la consommation d'aliments concentrés (Alary *et al.*, 2016).

Dans la zone d'étude, **les troupeaux de petits ruminants dont la majorité de l'alimentation provient du pâturage de résidus de culture voient leur nombre et leur taille diminuer**. À Sabaiïn notamment, les agriculteurs témoignent de l'arrêt de nombreux bergers et d'un passage de 100 têtes par troupeau à 60 têtes en moyenne. Les causes de cette diminution sont en grande partie liées à une moindre disponibilité de ressources alimentaires. La mécanisation progressive des moissons et le raccourcissement des périodes d'intercultures réduisent la quantité de résidus pâturables ainsi que le temps disponible pour faire pâturer les troupeaux après la récolte. Les résidus de culture sont de plus en plus un produit que vendent les agriculteurs, ce qui augmente les coûts de production pour les éleveurs qui dépendent de cette ressource. La fin des assolements groupés et des rotations imposées entraîne un morcellement des zones de pâturage, les bergers doivent changer fréquemment de parcelle et faire plus de trajet. La diminution progressive de la culture de coton puis la prolifération d'une maladie provoquant son interdiction totale dans la zone d'étude ainsi que la diminution des surfaces de culture de fèves ont privé les troupeaux des résidus de ces cultures qui étaient nutritivement très riches. Finalement, la généralisation de l'utilisation de désherbants chimiques sur les bordures de canaux et de parcelles a également réduit les surfaces de pâturage. Ainsi, dans le cadre d'une diminution des ressources alimentaires, les bergers relèvent une baisse de la productivité laitière de leurs brebis et chèvres : auparavant, certains bergers prélevaient du lait pour l'autoconsommation familiale, aujourd'hui cela ne se fait plus.

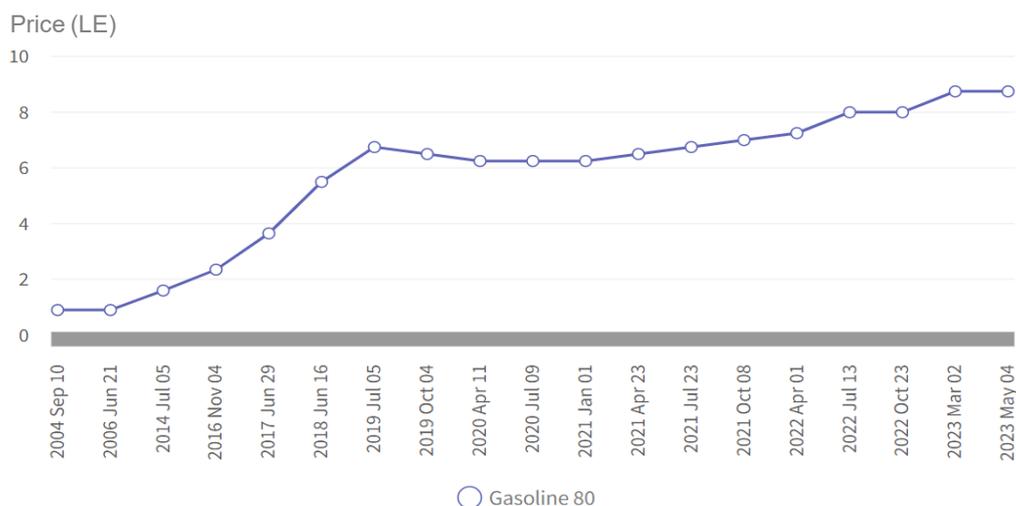
Toutefois, **l'élevage de quelques têtes de petits ruminants** par les paysans ayant des

³ Livre égyptienne

systèmes agro-intensifs **continue de se maintenir voire d'augmenter**. De manière globale, en Égypte, la population ovine (viande) est passée de 3,1 millions à 5,3 millions au cours de la décennie 1995-2005, et la population caprine (viande) est passée de 3 à 4 millions (Alary et al., 2011).

4 De 2011 à aujourd'hui : entre dévaluation, augmentation des coûts de production, et un morcellement du foncier qui continue, différentes stratégies familiales qui ressortent

Depuis 2011, la population égyptienne subit différentes **vagues de dévaluation de sa monnaie**. En 2011, un dollar valait 5,88 livres égyptiennes (LE), aujourd'hui il en vaut 31. Cette crise économique a un impact fort pour les agriculteurs, pour qui les coûts de production (fuel, fertilisants, pesticides, concentrés...) augmentent considérablement (Figure 17). Cela s'accroît entre 2022 et 2023, l'inflation ayant atteint près de 40% en août sur 1 an (Le Monde, 2023). Les taux d'intérêt bancaires sont très élevés rendant très difficile l'accès aux crédits pour les petits agriculteurs. Dans la zone d'étude, cela se matérialise par exemple par de nombreux agriculteurs qui auparavant avaient les moyens financiers de faire des cycles d'engraissement de veaux et qui aujourd'hui réduisent cette activité.



Source: Thefuelprice.com

Figure 17 : Évolution du prix du fuel entre septembre 2004 et mai 2023

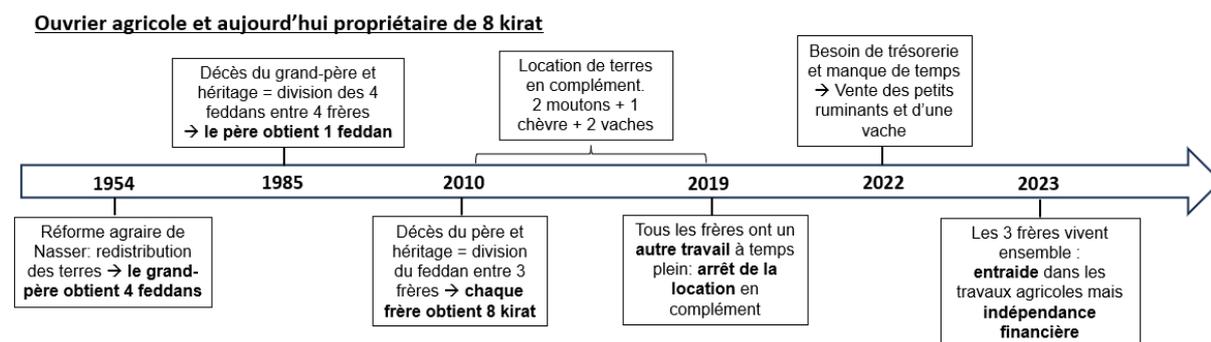
Le dirigeant Al-Sissi, en poste depuis 2013, continue une politique libérale. En 2016, un accord avec le FMI est à l'origine de politiques d'ajustement structurel, réduisant les subventions publiques. Le rôle des coopératives de village ayant très peu de budget, est réduit au subventionnement d'une quantité limitée de fertilisants et à l'achat d'une certaine quantité de blé et de riz en fonction des années : en 2022, les agriculteurs sont obligés de vendre 1 tonne de riz et 12 ardabe⁴ de blé par feddan au gouvernement. Des quotas sont par ailleurs appliqués sur les surfaces de riz mises en culture chaque année mais ces derniers ne sont pas toujours respectés. La politique agricole cherche également à améliorer les rations

⁴ 1 ardabe de blé = 150 kg de blé

d'autosuffisance, mais, le pays est encore très dépendant aux importations : en 2018 la production de blé couvre seulement 40% des besoins du pays. Le système de subventionnement du pain et des denrées de base est toujours actif et l'État a, depuis 2017, aligné le prix d'achat du blé local sur les cours mondiaux.

Entre 1976 et aujourd'hui, la population égyptienne est passée de 37 millions à près de 109,3 millions (2021). Dans ce contexte, **le morcellement du foncier continue d'augmenter**. Face à ce processus, les familles adoptent **différentes stratégies**. Lors du décès du père, certaines familles décident de **diviser la terre**. Selon les villages ou les familles, les femmes n'héritent pas de la terre, ou moitié moins que leur frère, et cette part est quasiment toujours « rachetée » par les frères. Même avec ce type de transmission la surface que chaque frère obtient, peut être très faible (moins d'1/2 feddan). Dans ce cas, certaines personnes décident de **garder leur terre et la cultiver**, et de louer, s'ils en ont la capacité, d'autres terres en complément. Si la surface agricole héritée et louée ne suffit pas pour subvenir aux besoins de la famille, une activité extra-agricole est effectuée en complément (Figure 18). D'autres personnes font le choix de **revendre le lopin de terres** qu'ils obtiennent, soit à un autre frère, soit à un autre agriculteur, et de partir travailler en ville. Enfin, certaines décident de **garder la terre mais de ne pas l'utiliser**, elles la louent à un frère ou à d'autres agriculteurs.

Dans le cas des élevages agro-pastoraux de petits ruminants, cette division du foncier peut s'accompagner d'une **division du troupeau**. Certaines familles décident alors d'arrêter l'activité d'élevage agro-pastorale, par manque de ressources financières pour reconstituer un troupeau viable financièrement ou encore par manque de main d'œuvre (les enfants ne sont pas disponibles pour garder le troupeau car ils sont jeunes ou ont un travail extra-agricole).



« J'avais des brebis et des chèvres avant mais je les ai vendues. Je préfère la vache car je n'ai pas le temps, et la vache est plus facile à gérer pour ma femme. Mais j'espère que quand j'aurai marié mon fils je vais pouvoir reprendre des brebis car c'est un revenu supplémentaire pour nous. »

Source : Hautbout, 2023

Figure 18 : Exemple de l'évolution du foncier au sein d'une famille agricole et de son organisation, Sabaïn, delta du Nil

Au contraire, **d'autres familles décident de garder la terre en commun**. Un ou plusieurs frères s'occupent des cultures, et de l'élevage le cas échéant, et les autres peuvent effectuer un travail extra-agricole. Ils vivent ensemble et partagent la rémunération issue des différentes activités.

Certains agriculteurs ou leurs descendants sont également parvenus à **acheter des terres grâce à des apports financiers** de travaux extra-agricoles ou de personnes dans la famille qui travaillent à l'étranger. Enfin, quelques très grands propriétaires persistent, absentéistes et déléguant la gestion de l'exploitation à un chef de culture ou louant leurs terres à d'autres agriculteurs.

Finalement, l'histoire du foncier et des systèmes agraires en Égypte débouche sur des situations foncières très contrastées dans la zone avec des agriculteurs combinant souvent plusieurs statuts fonciers :

- **Le métayage** : la personne qui cultive la terre fournit tous les moyens de production et le propriétaire peut aider en cas de difficultés financières du métayer. Le plus souvent, le métayer récupère 50% de la récolte ou du profit. Ce système de métayage existe également sur les animaux : le métayer prend soin de la vache, fournit toute l'alimentation nécessaire et récupère 100% du lait. Toutefois, le profit issu de l'engraissement des veaux est partagé de manière égale entre le propriétaire et le métayer ;
- **La location** (Tableau 4) ;
- **La propriété privée issue de la réforme agraire de 1952** : les terres sont toujours reliées à l'Organisation de la Réforme Agraire (nommée « *Islâh* » par les agriculteurs), cette dernière récupère la taxe foncière et est chargée de la distribution des intrants aux propriétaires ;
- **La propriété privée**, dont les propriétaires dépendent des coopératives villageoises qui leur distribuent les intrants (deux dans la zone d'étude).

Ainsi, aujourd'hui, plusieurs systèmes de production cohabitent au sein des anciennes terres du delta du Nil avec comme facteur principal la différenciation d'accès au foncier.

IV. Les systèmes de production actuels : analyse des résultats techniques et économiques

1 Fonctionnement technico-économique des systèmes de culture et d'élevage

A. Présentation des systèmes de culture

Trois grands systèmes de culture qui se divisent en sous-systèmes en fonction de la zone agro-écologique et de la surface cultivée sont présents dans la zone.

a. Un système de culture principal à base de céréales et de fourrages

Le système de culture le plus répandu est une rotation à base de trois cultures vivrières, et de rente le cas échéant : le maïs, le riz et le blé, et d'une culture fourragère, le bersim. Le plus souvent, une partie du champ de maïs est récolté en grain et l'autre partie en ensilage, pour l'alimentation animale. Le riz et le blé sont récoltés en grain et leur paille est valorisée pour l'alimentation animale. Dans la majeure partie des cas le bersim est fauché 5 fois : chaque jour, les agriculteurs fauchent une partie du champ en fonction des besoins de leur troupeau et celui-ci repousse partie par partie. Il peut également être vendu en cas de surplus. Si l'agriculteur peut laisser le bersim sur sa terre jusqu'au mois de juin, il récolte les semences de bersim lors de la dernière fauche sèche de bersim. Le *darawa*, maïs fourrager, rentre également dans cette rotation, en étant cultivé sur quelques *kirat*⁵ (en fonction des besoins) en bout de parcelle.

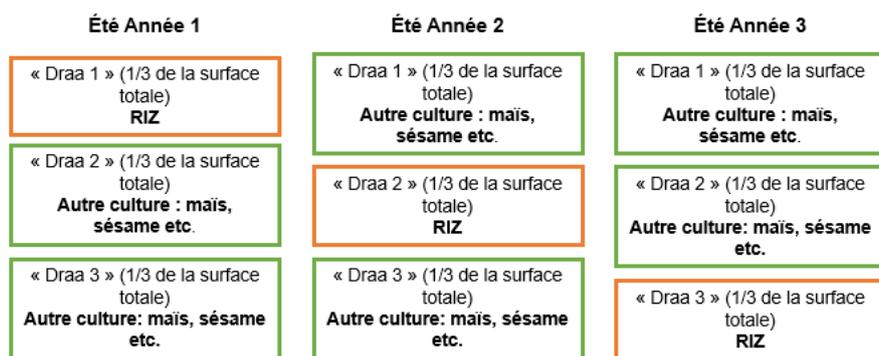
Cette rotation peut être trisannuelle ou bisannuelle (maïs/blé // riz/bersim). Dans le cas de la rotation trisannuelle, le délai de retour du riz dépend des quotas imposés sur le riz (25% de la surface de l'exploitation). Certaines personnes les respectent, d'autres non en particulier si la surface de leur exploitation est petite. Certaines zones fonctionnent encore par assolements groupés. Par exemple, à côté du village de Khalil une zone est divisée en trois parties de surface égale appelées « *draa* ». Chaque été le riz est cultivé sur un *draa* différent, et sur les autres *draa* les agriculteurs peuvent cultiver ce qu'ils souhaitent (Figure 19). Par ailleurs, le délai de retour du bersim peut être de deux ou trois ans selon le nombre de têtes que possède la famille et donc les besoins en fourrage, ainsi que la surface de son exploitation agricole. (Tableau 5)

Tableau 5 : Description simplifiée des rotations du système de culture principal en fonction des ressources et des choix des agriculteurs

	Quotas riz	Pas de quotas riz
Peu d'animaux	Riz/bersim // maïs/blé // maïs/blé	Riz/bersim // maïs/blé // riz/blé
Beaucoup d'animaux	Riz/bersim // maïs/blé //maïs/bersim	Riz/bersim // maïs/blé // riz/bersim

Source : Hautbout, 2023

⁵ 1 feddan est constitué de 24 *kirat*. 1 *kirat* = 175 m².

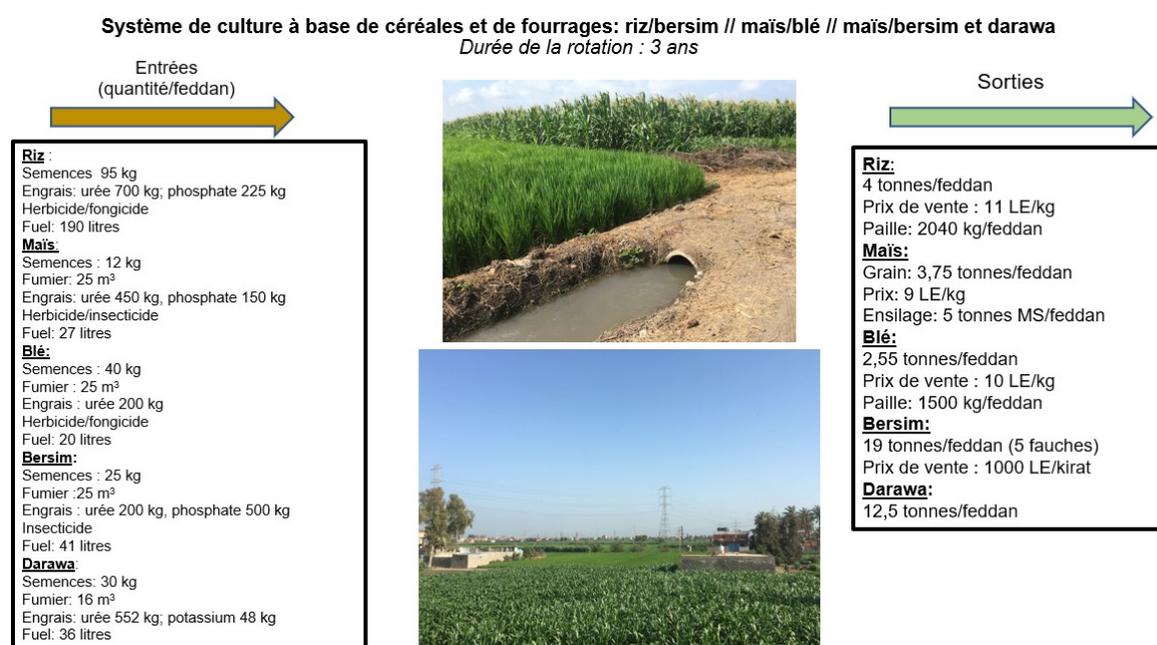


Source : Hautbout, 2023

Figure 19 : Fonctionnement du système de « draa »

À l'échelle du territoire étudié deux coopératives villageoises ont été enquêtées : la coopérative de Khamara et la coopérative de Kafr Mesaed (qui couvre en partie le territoire de Sabaïn). Les assolements qui ont été déclarés par la coopérative de Khamara pour l'hiver 2022/2023 sont de 32% de bersim, 40% de blé et le reste en autres cultures, et les salariés notent un recul de la culture de bersim. Pour l'été 2023, ils sont de 40% de maïs, 19% de riz et le reste en autres cultures. Toutefois, ces données sont à relativiser dans la mesure où elles sont basées sur les déclarations saisonnières des agriculteurs qui ne sont pas toujours correctes.

Les principales caractéristiques d'une rotation riz/bersim // maïs/blé // maïs/bersim et darawa sont présentées ci-dessous (Figure 20).



Source : Hautbout, 2023

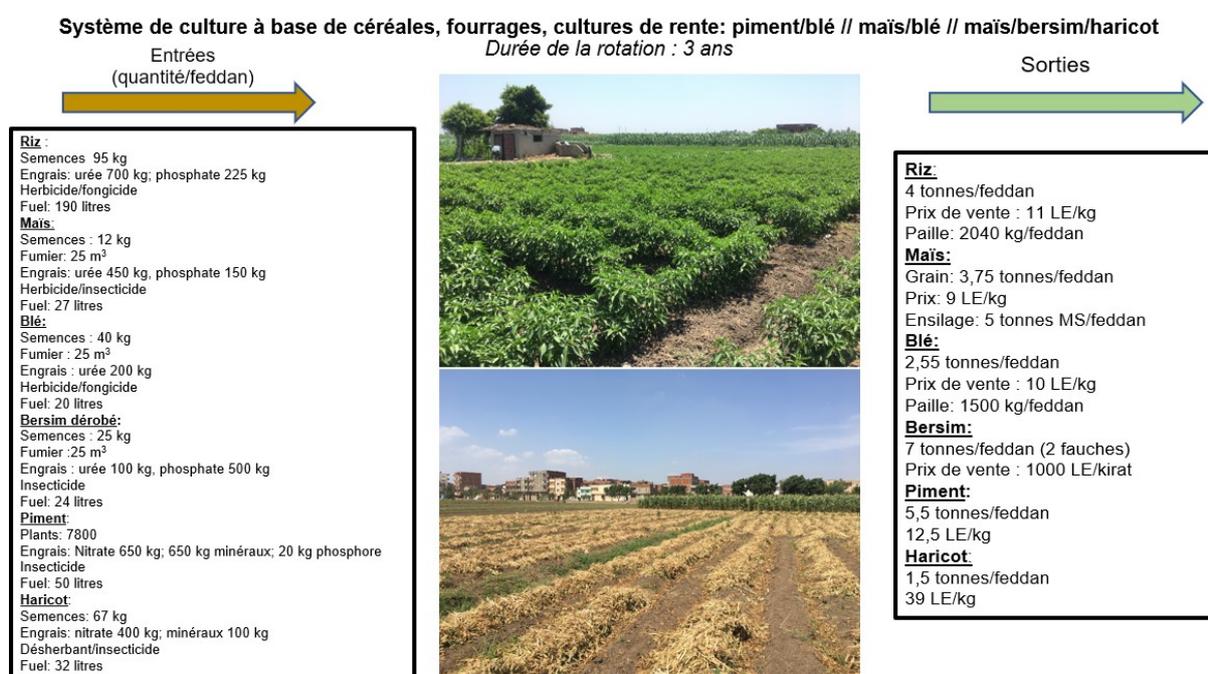
Figure 20 : Caractéristiques du système de culture Riz/bersim // maïs/blé // maïs/bersim et darawa, sol argileux de Sabaïn

b. Un système de culture intégrant des cultures de rente à forte valeur ajoutée

Le second système de culture consiste à introduire des cultures de rente à forte valeur ajoutée dans la rotation précédente à base de céréales et de fourrages : sésame, piment, choux, oignon. Le sésame par exemple est une culture qui s'est développée dans la zone il y a environ 5 ans. Toutefois, une rotation n'est pas suivie de manière répétitive sur plusieurs années, les agriculteurs peuvent décider de changer de culture de rente d'une année à l'autre en fonction des cours du marché et de la réussite ou non de cette culture.

c. Un système de culture intégrant trois cycles de culture par an

Le troisième système de culture consiste à introduire dans les rotations précédemment présentées une année avec trois cultures : du riz ou du maïs cultivé de mai à septembre, du bersim dérobé cultivé d'octobre à janvier ou des pommes de terre cultivées de septembre à février (uniquement sur les terres drainantes de Khamara), et des haricots cultivés de janvier à mai. Les haricots sont entièrement vendus et la paille est une ressource alimentaire convoitée pour les animaux. La deuxième pousse du bersim est souvent vendue à des bergers qui viennent faire pâturer leur troupeau de petits ruminants sur la parcelle. (Figure 21)



Source : Hautbout, 2023

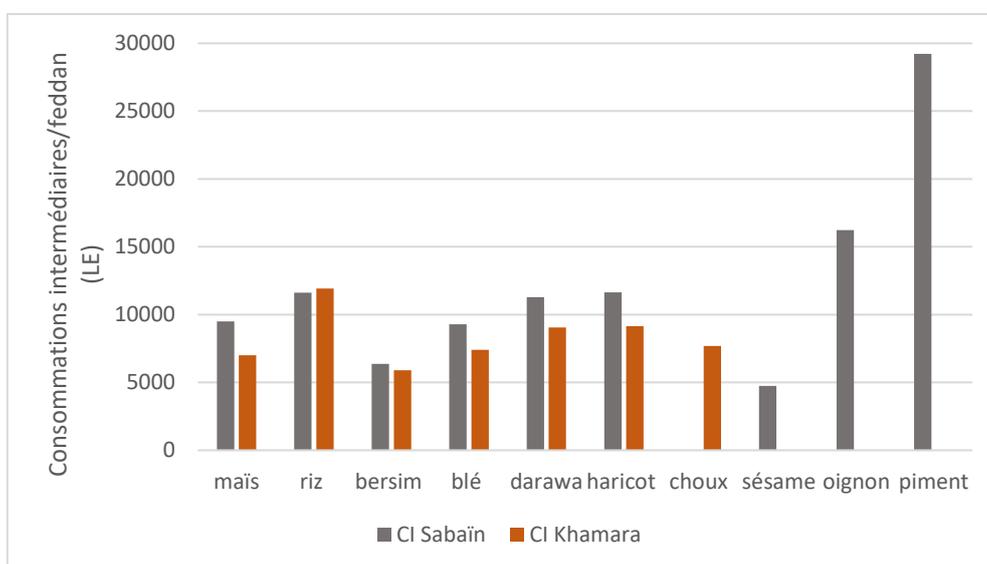
Figure 21 : Caractéristiques du système de culture piment/blé // maïs/blé // maïs/bersim/haricot, sol argileux de Sabaïn

d. Des opérations techniques, coûts de production et VAB différents selon les zones agro-écologiques

L'ensemble de ces systèmes de culture se divisent en sous-systèmes. Comme nous avons pu le voir précédemment (Tableau 1), la zone d'étude comprend **deux grandes zones agro-écologiques, ce qui entraîne des itinéraires techniques cultureux différents**. Tout d'abord, l'apport de fertilisants dans la zone des sols argileux et peu drainants de Sabaïn est plus important : par exemple le double d'urée (450 kg contre 225 kg) ainsi que 150 kg de phosphate (contre 0 kg à Khamara) sont utilisés à Sabaïn pour la culture de maïs. Par ailleurs, l'irrigation est plus fréquente à Khamara qu'à Sabaïn : par exemple sur les terres plus drainantes de Khamara, le riz demande d'être irrigué tous les 2 jours, contre tous les 4 jours à

Sabaïn. Toutefois, l'irrigation se faisant majoritairement par forage dans la zone de Sabaïn, le pompage de l'eau nécessite une quantité de fuel plus importante qu'à Khamara (1,8 litres de fuel/heure de pompage en moyenne à Sabain et 1,5 litres de fuel/heure de pompage à Khamara). Ce contraste est à l'origine de consommations intermédiaires, dans l'ensemble, plus élevées à Sabaïn (sauf pour le riz pour lequel la fréquence d'irrigation beaucoup plus élevée à Khamara entraîne un coût de fuel important) (Figure 22). Les rendements de maïs et de blé sont légèrement plus élevés dans les sols plus limoneux et drainants de Khamara alors que ceux du riz sont légèrement plus élevés dans les sols plus argileux et moins drainants de Sabaïn (Tableau 1), ce qui se reflète au niveau des produits bruts.

Les coûts de production de l'oignon et particulièrement du piment sont élevés (coût élevé des plants/semences, quantité très importante de fongicides pour l'oignon et d'engrais pour les piments, besoins en eau importants pour les piments) par rapport aux autres cultures (Figure 22 ; Tableau 6). **Ainsi, seulement les agriculteurs avec une trésorerie et une SAU conséquentes peuvent cultiver ces légumes.**



Source : Hautbout, 2023

Figure 22 : Comparaison des consommations intermédiaires des différentes cultures pour des systèmes de type « petite surface »

Pour l'ensemble des cultures, les agriculteurs réalisent quasiment tous une préparation mécanique du sol de type labour et nivellement en faisant appel à des prestataires qui fournissent les machines agricoles (tracteur, charrue, niveleuse) et les ouvriers (Tableau 6). Le nivellement n'est pas systématique avant chaque culture, celui-ci peut se limiter à un nivellement par an et dépend de la culture précédente. Par exemple, si le bersim est cultivé après le riz, il peut être semé directement sans un travail du sol préalable. Nous avons fait l'hypothèse que ces opérations de préparation du sol sont encore effectuées par traction animale pour certains agriculteurs qui ont des petites surfaces mais celle-ci n'a pas pu être vérifiée. La réalisation de sillons pour certaines cultures (maïs, darawa, haricot, sésame) passe également par des prestataires (Tableau 6). Certains agriculteurs avec plus de moyens financiers peuvent avoir leur propre tracteur mais cela n'a pas été pris en considération dans l'analyse des systèmes de production. La pulvérisation des pesticides se fait avec des pulvérisateurs à dos et certains agriculteurs peuvent faire appel à des ouvriers spécialisés. La fertilisation se fait également manuellement ou dans l'eau d'irrigation. Le désherbage est réalisé manuellement (utilisation d'une houe et/ou de la traction attelée), avec l'aide d'ouvriers journaliers si besoin, ou chimiquement.

Par ailleurs, une **différence au niveau de la mécanisation de certaines opérations techniques ressort selon la surface mise en culture**. Les agriculteurs ayant des surfaces d'une culture supérieures ou égales à 1 feddan (sous-système « grande surface ») épandent le plus souvent le fumier en faisant appel à un prestataire qui fournit une remorque et un tracteur. Ceux ayant des surfaces plus petites (sous-système « petite surface ») utilisent plutôt une charrette tractée par un âne ou un cheval. Si un agriculteur n'en a pas un autre agriculteur du village ou de la famille peut lui prêter. Une différenciation se fait aussi au niveau du semis, les agriculteurs avec de plus grandes surfaces le faisant le plus souvent mécaniquement (via un prestataire) et les autres privilégiant le semis manuel et l'entraide entre personnes du village ou membres de la famille pour le réaliser. Enfin, pour la récolte du blé, du riz et des haricots, les exploitants agricoles avec une surface égale ou supérieure à 1 feddan font appel à un prestataire qui vient avec une moissonneuse-batteuse et une presse pour la paille. Les autres peuvent récolter manuellement avec l'aide de membres de la famille, de personnes du village ou d'ouvriers journaliers.

La **valeur ajoutée brute pour différentes rotations a été calculée** dans le cas où tous les produits de culture sont vendus. Toutefois, il est important de noter qu'une grande partie de ces produits ne sont pas vendus et sont autoconsommés par les familles ou leurs animaux. **La richesse en sables et en limons ainsi que la capacité de drainage d'un sol affectent légèrement la richesse produite par feddan** par les systèmes de culture : la différence de VAB/feddan entre les sols moins drainants de Sabaïn et les sols plus drainants de Khamara varie entre 4000 et 5000 LE (Figure 23). Par ailleurs, **l'ajout d'une culture de rente à forte valeur ajoutée**, particulièrement le piment et l'oignon, ainsi que d'une **année avec trois cycles** culturaux dont le haricot, permet **d'augmenter fortement la productivité d'un feddan** : l'introduction d'un cycle d'oignon et d'une année à trois cycles culturaux permet d'augmenter de 80% la valeur ajoutée brute par feddan (Figure 23). Toutefois, comme dit précédemment, ce sont souvent des cultures pour lesquelles l'utilisation de pesticides, de fertilisants minéraux et/ou d'eau est importante (Tableau 6).

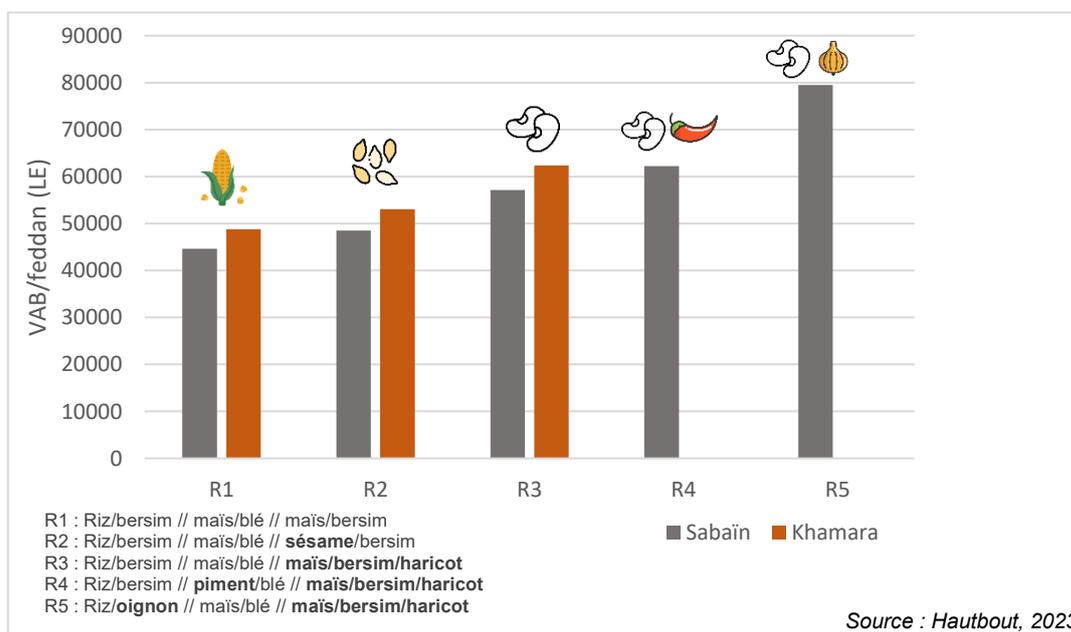


Figure 23 : Comparaison de la valeur ajoutée brute de différentes rotations (nommées R) pour des systèmes de type « petite surface »

Tableau 6 : Itinéraires techniques des principales cultures présentes dans la zone d'étude

	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Octobre	Nov	Déc
Maïs						FO : 25 m ³ Labour Nivellement Sillons Semis I1 FM 1 : Urée 150 kg ; Phosphate 150 kg Désherb 1	Insecticide Désherb 2 I2 FM 2 : Urée 150 kg	I3 FM 3 : Urée 150 kg I4; I5	I6; I7	Récolte (grain et/ou ensilage)		
Riz					Pépinière: L + N I1 Semis Désherb FM : U 10 kg; P 25 kg I x 10	Parcelle: I1 L + N Repiquage I x 7 FM 1 : U 100 kg; P 100 kg Désherb FM 2 : U 100 kg; P 100 kg	Désherb Fongicide I x 8	I x 8	I x 3	Récolte		
Bersim	Fauche I4	Fauche FM 2 : U 100 kg I5	Fauche	Fauche I6	Fauche	Fauche (semences)				FO: 25 m ³ L + N I1 Semis I2		Fauche I3 FM 1 : U 100 kg; P 500 kg Insect Fongi 2
Blé	I3				Récolte					FO: 25 m ³ L + N I1 Semis Désherb	I2 FM: U 200 kg; P 200 kg; Potass 37 kg Fongi 1	
Darawa					FO: 16 m ³ L + sillons Semis I1 FM 1 : U 138 kg; P 24 kg	I2 Fauche FM 2 : U 138 kg I3	I4; I5 Fauche FM 3 : U 138 kg; P 24 kg	I6; I7 Fauche	FM 4 : U 138 kg I8 Fauche I9	I10 Fauche		

	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Octobre	Nov	Déc
Bersim dérobé	Fauche									FO : 25 m ³ L + N I1 Semis I2	I3	Fauche I4 FM : U 100 kg, P 500 kg Insect
Haricot	L + N + sillons I1 Aplan sillons	Semis Buttage Désherb I2; I3 Désherb x 2	FM 1 : Nit 200 kg; minéraux 100 kg I x 5 Désherb x 2	FM 2 : Nit 150 kg I x 4 FM 3 : Nit 50 kg Insect	Récolte							
Choux					L + N + formation des buttes	Plantation Buttage FM 1 : U 50 kg; Nit 100 kg Désherb 1 I x 4 Insect x 2 FM 2 : Nit 100 kg	I x 4 Insect x 2	Insect I x 4	I x 2	Récolte		
Sésame					L + sillons Semis FM 1 : P 200 kg; Potass 25 kg I1; I2	I3 Désherb x 2	FM 2 : Nit 150 kg I4 Insect	I5	Récolte			
Oignon	Fongi I5 Récolte								Pépinière: I1 FM 1 : P 250 kg Semis Désherb I1 + FM 2 : U 50 kg Parcelle : FM 1 : P 250 kg L + formation des buttes I1 Semis	Pépinière: I2 Récolte Parcelle: Désherb x 2 Fongi 1 Buttage	Désherb FM 2 : Nit 300 kg Fongi x 3 I2 FM 3 : calcium	Fongi x 6 FM 4 : Nit 200 kg FM 5 : calcium I4 FM 6 : Potass 25 kg
Piment					L + N + formation des buttes I1 Plantation Buttage I2 + FM 1 : Nit 50 kg ; minéraux 50 kg ; P	Désherb Buttage Insect I3 + I4 FM x 2 : Nit 100 kg; minéraux 100 kg; P	I5; I6; I7; I8 FM x 4 : Nit 200 kg; minéraux 200 kg	I9; I10; I11; I12; I13; I14 FM x 6 : Nit 300 kg; minéraux 300 kg, P Récolte				

Légende	
L	: Labour
N	: Nivellement
Aplan	: Aplanissement
FO	: fertilisation organique
FM	: Fertilisation minérale
Désherb	: Désherbage
Insect	: insecticide
Fongi	: Fongicide
I	: Irrigation
U	: Urée ; P : Phosphate ; Potass : Potassium

Source : Hautbout, 2023

B. Des systèmes d'élevage étroitement liés aux systèmes de culture

Une grande partie des cultures des systèmes précédemment décrits permettent d'alimenter des petits ruminants et des gros ruminants élevés par les familles. Tout d'abord, nous pouvons distinguer trois systèmes d'élevage de petits ruminants dans la zone d'étude.

a. Systèmes d'élevage de quelques têtes de petits ruminants sédentaires à vocation de production de viande

Les deux premiers systèmes sont l'élevage d'une chèvre de race **Baladi** et l'élevage d'une brebis de race **Rahmani**. Ces deux races à viande sont les plus présentes dans la zone. L'habitat naturel des chèvres *Baladi*, dont la signification est « native » en opposition aux races exotiques, est le delta du Nil au sein de systèmes de culture très intensifs. Ce sont des chèvres très fertiles, prolifiques, non-saisonnées, capables de produire toute l'année et dont le poids moyen à l'âge adulte est de 26 kg (Galal *et al.*, 2002). Les brebis *Rahmani* sont originaires du Nord de la Syrie et du Sud de la Turquie. Lorsqu'elles ont été introduites en Égypte au 19^{ème} siècle, ces dernières ont été nommées *Rahmania*, un village du gouvernorat de Beheira. Cette race est connue pour être plus résistante aux parasites que les autres races égyptiennes, pour être des bonnes mères avec la capacité de doubler leur production laitière en cas de jumeaux et pour être non-saisonnées (Galal *et al.*, 2002). Le poids moyen d'une femelle à l'âge adulte est de 57 kg. Ces deux systèmes peuvent se retrouver chez une même famille avec l'élevage d'une à trois brebis et d'une à trois chèvres. En journée, ces petits ruminants sont au piquet ou parqués au sein d'une clôture en filet à la maison. La nuit, les éleveurs les rentrent sous un abri ou dans un bâtiment fermé s'ils en ont un (Figure 24 ; Figure 25). Les familles ayant uniquement des chèvres les gardent constamment à la maison alors que les familles ayant plusieurs brebis et chèvres ou uniquement des brebis peuvent les faire pâturer en fin de journée aux abords du village sur les bordures de champs ou de canaux. Les agriculteurs ayant uniquement des chèvres ne souhaitent pas les faire pâturer car cela demande du temps et celles-ci, plus difficiles à gérer que les brebis, risquent d'aller manger les cultures d'autres agriculteurs.



Figure 24 : Chèvres *Baladi* parquées à la maison



Source : Hautbout, 2023

Figure 25 : Chèvres et brebis sédentaires attachées par la patte

Deux saisons alimentaires peuvent être distinguées :

- **En hiver, de décembre à mai**, la ration fourragère distribuée est constituée de bersim frais et de paille de blé et d'haricot si la quantité de bersim disponible est insuffisante. Cela est complété par un mélange d'aliments concentrés constitué de son, de maïs broyé ou de pain sec (selon la trésorerie de l'éleveur), et de blé.
- **En été**, la ration fourragère distribuée est constituée de paille de blé et d'haricot de juin à novembre, complété avec du *darawa* jusqu'à octobre, de foin de bersim jusqu'à septembre en moyenne (cela dépend de la quantité de foin de bersim disponible), et de mauvaises herbes ramassées dans le maïs ou sur les bordures de champs. Le bersim frais n'étant pas disponible durant cette période, le mélange d'aliments concentrés est donné en plus grande quantité. (Tableau 7)

Plus rarement, des éleveurs peuvent donner des résidus de pommes de terre ou de choux, des feuilles de patate douce ou de la paille de riz.

Dans ce type de système, **les éleveurs n'ont pas de mâle reproducteur**. Après le sevrage des agneaux et des chevreaux ils envoient la femelle reproductrice chez un grand éleveur de petits ruminants (systèmes agro-pastoraux) de la zone pendant une à deux semaines pour qu'elle se fasse saillir. Ce service est facturé par les éleveurs 200 LE par chèvre et 300 LE par brebis. Les jeunes animaux sont sevrés à l'âge de 4 mois en moyenne. Dans le cas d'élevage mixte, les chèvres peuvent jouer un rôle de nourrisse pour les agneaux dans le cas où la brebis n'a pas assez de lait. Après le sevrage, les mères sont rapidement tariées par les éleveurs, le lait est seulement prélevé pour vider les mamelles. Le fumier de ces élevages est valorisé sur les cultures par les éleveurs ayant des terres.

Tableau 7 : Calendriers d'alimentation des systèmes de type élevage de 1-3 chèvres et/ou 1-3 brebis reproductrices sédentaires (tous les poids correspondent à de la matière brute)

		Hiver					été				
		dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept
Fourrages	Bersim cut and carry	2 kirat/chèvre & ses chevreaux/an (1580 kg) 3 kirat/brebis & ses agneaux/an (2375 kg)									
	Paille blé & d'haricot	Si pas assez de bersim					Paille haricot: 226 kg/chèvre & ses chevreaux/an 306 kg/brebis & ses agneaux/an Paille blé: 150 kg /chèvre & ses chevreaux/an 208 kg/brebis & ses agneaux/an				
	Foin de bersim										
	Darawa						0,5 kirat/chèvre & ses chevreaux/an (260 kg) 0,5 kirat/brebis et ses agneaux/an (260 kg)				
	Mauvaises herbes coupées dans le maïs ou bordures champ										
Résidus	Résidus oignon						sauf chèvre et brebis gestantes				
Concentrés	son	170 gr/jour/chèvre 300 gr/brebis/jour					330 gr/jour/chèvre 500 gr/brebis/jour				
	Maïs broyé ou pain	170 gr/jour/chèvre 300 gr/brebis/jour					330 gr/jour/chèvre 500 gr/brebis/jour				
	Blé	170 gr/jour/chèvre 300 gr/brebis/jour					330 gr/jour/chèvre 500 gr/brebis/jour				
Pâturage village bordures		1 h/jour					2 h/jour				

Engraissement des chevreaux et des agneaux		Hiver			
		Mois 1	Mois 2	Mois 3	Mois 4
Fourrages	Bersim				
	Paille blé/haricot	Si pas assez de bersim			
	Foin bersim				
	Darawa				
	Mauvaises herbes coupées dans maïs ou bordures champ				
Concentrés	Son	170 gr/j/chevreau 330 gr/j/agneau	330 gr/j/tête	500 gr/j/tête	500 gr/j/tête
	Maïs broyé ou pain	170 gr/j/chevreau 330 gr/j/agneau	330 gr/j/tête	500 gr/j/tête	500 gr/j/tête
	Blé	170 gr/j/chevreau 330 gr/j/agneau	330 gr/j/tête	500 gr/j/tête	500 gr/j/tête

Source : Hautbout, 2023

Pour l'analyse globale des systèmes de production, le **taux de mortalité** retenu des chevreaux et des agneaux avant le sevrage est celui de **10% selon les agriculteurs** (Figure 26; Figure 27). Toutefois, ce taux de mortalité peut monter à 25% pour les chevreaux et à 16,6% pour les agneaux (Galal *et al*, 2002). Dans la majeure partie des cas les chevreaux et les agneaux sont **engraissés durant 4 mois** et sont vendus ou autoconsommés à l'âge d'un an, le plus souvent durant la période de l'*Eid* (fête religieuse musulmane) (Tableau 7). Mais, cela varie selon la trésorerie et les besoins financiers des agriculteurs, certains peuvent décider de les vendre plus jeune en cas de besoin financier urgent ou de les engraisser plus longtemps s'ils ont une trésorerie suffisante. Par ailleurs, le nombre de mères reproductrices est souvent très variables en fonction des années : si la famille a besoin d'argent elle peut décider de vendre toutes les jeunes femelles après le sevrage et même des mères, si la famille n'a pas besoin d'argent elle peut garder les jeunes femelles et décider d'augmenter à nouveau le nombre de mères. **Ainsi, les familles adaptent leur nombre d'animaux à leur capacité financière, tout en restant dans une certaine limite répondant à la disponibilité fourragère** (donc à la surface de leur exploitation). Pour l'analyse des systèmes d'élevage, les modélisations ont été faites pour un nombre d'animaux stable d'année en année et un âge de réforme des mères de 5 ans.

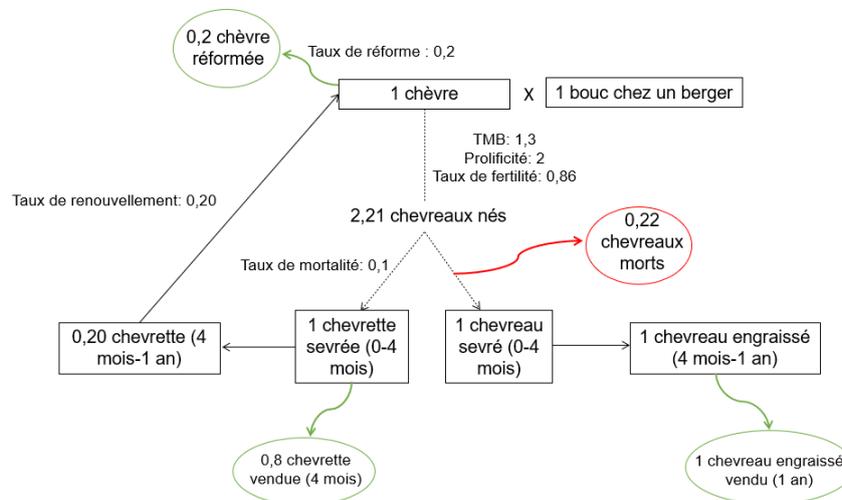
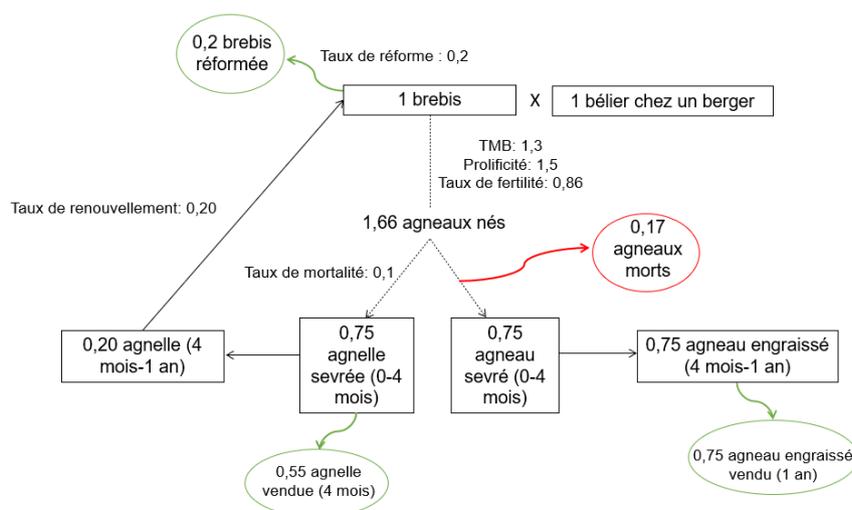


Figure 26 : Schéma démographique de l'élevage d'une chèvre sédentaire



Source : Hautbout, 2023

Figure 27 : Schéma démographique de l'élevage d'une brebis sédentaire

Certains éleveurs font seulement de l'engraissement d'agneaux ou de chevreaux, sans avoir de mères reproductrices, mais ce système n'a pas pu être étudié.

b. Système d'élevage agro-pastoral de petits ruminants à vocation de production de viande

Le troisième système d'élevage de petits ruminants est **un élevage agro-pastoral mixte associant un grand nombre de brebis (entre 40 et 70 mères en moyenne) avec quelques chèvres (entre 5 et 10 mères)**. Les races de chèvre et de brebis sont majoritairement les mêmes que pour les systèmes précédemment décrits. L'alimentation de ces petits ruminants est en grande partie basée sur le **pâturage de résidus de culture** (haricot, blé, bersim, maïs, oignon, et plus loin vers Delengat ou les nouvelles terres, coton, pastèque, fraises etc.) (Figure 28). Par ailleurs, en hiver c'est le **bersim frais** qui est pâturé, les éleveurs achetant des parcelles à pâturer ou pâturant leur propre parcelle. Et, en été, les troupeaux peuvent pâturer des champs de **maïs entier** dans le cas où l'éleveur a suffisamment de ressources financières pour en acheter ou qu'il a ses propres parcelles de maïs (Tableau 8).



Figure 28 : Un troupeau de petits ruminants pâturant les résidus d'haricot, Khamara

Au sein de ce système d'élevage, deux stratégies se distinguent :

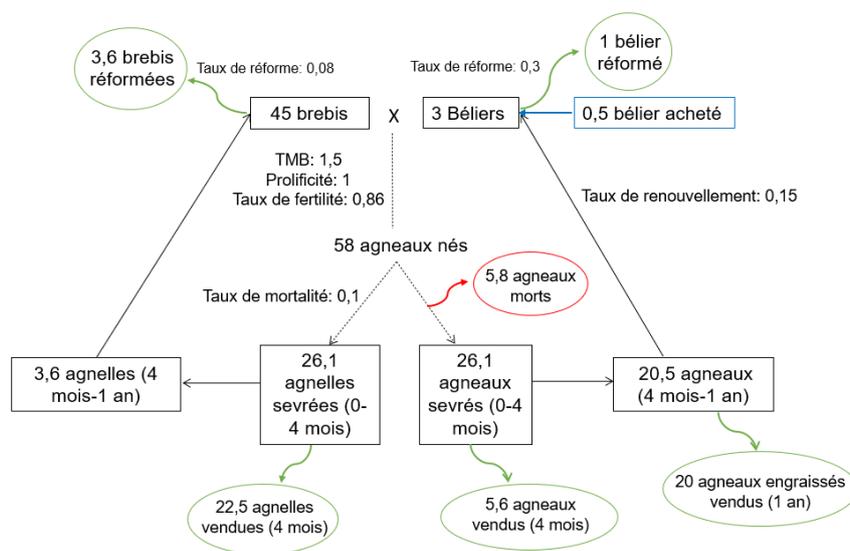
- Certains éleveurs ont un espace suffisant à la maison et, après avoir pâturé avec le troupeau toute la journée, **ils le rentrent le soir**. Dans l'ensemble, le pâturage se fait donc dans un **périmètre assez restreint** autour de la maison pour pouvoir revenir à pied le soir ;
- D'autres éleveurs n'ont pas suffisamment d'espace à la maison et **restent de manière permanente** dans les champs pâturés. La nuit, les animaux sont parqués au sein d'une clôture en filet et les bergers dorment à côté. Dans ce cas, des éleveurs, ayant peu de terres, font pâturer leur troupeau dans un **périmètre très étendu** (ils peuvent aller vers les nouvelles terres notamment) afin de trouver suffisamment de ressources alimentaires pour toute l'année. Souvent, plusieurs bergers se regroupent pour chercher les parcelles à pâturer ensemble : un berger est chargé d'aller chercher des parcelles à pâturer pendant que les autres gardent les troupeaux. Les éleveurs qui, eux, ont plusieurs feddans peuvent rester dans un périmètre plus restreint dans la mesure où ils peuvent en partie pâturer sur leurs propres parcelles.

Tableau 8 : Calendrier d'alimentation pour un troupeau de 45 brebis et de 6 chèvres

		été		Hiver					été				
		Nov	dec	Janv	fevr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct
Pâturage	Paille haricot									10 j/fed/troupeau			
	Darawa									17 j/fed/troupeau			
	Maïs entier + résidus maïs										Après-midi: 25 j/fed/troupeau		
	Pâturage mauvaises herbes en complément												
	Résidus de coton vers Delengat et Abu Hummus												5 j/fed/troupeau
	Bersim				20 j/fed/troupeau								

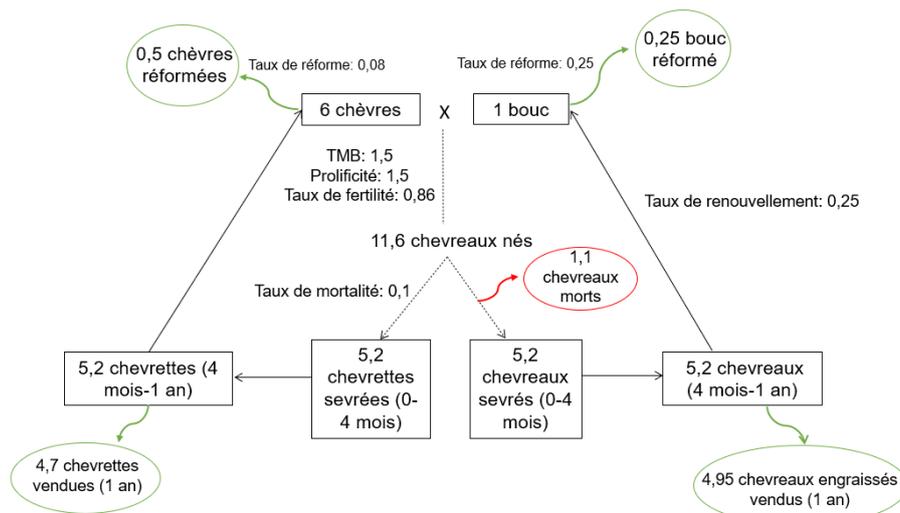
La reproduction se fait via les mâles du troupeau, qui restent constamment avec les femelles et qui jouent également un rôle de reproducteur pour les femelles des systèmes d'élevage sédentaires décrits précédemment. Un mois après la mise-bas, en moyenne environ 50% des brebis et des chèvres sont de nouveau saillies, et donc mettent-bas deux fois par an. Les autres 50% mettent bas uniquement une fois par an. Les agneaux et les chevreaux sont sevrés à l'âge de 4 mois, et les chèvres peuvent également jouer un rôle de nourrisse pour les agneaux. **Après le sevrage, les éleveurs tarissent les mères**, certains leur attachent un sac au niveau des mamelles pour éviter que les jeunes continuent de téter.

Pour l'analyse globale des systèmes de production, le taux de mortalité retenu des chevreaux et des agneaux avant le sevrage est celui de 10% selon les dires des agriculteurs (Figure 29 ; Figure 30). Toutefois, certains éleveurs ont ces dernières années de gros problèmes de diarrhées chez les nouveau-nés et le taux de mortalité peut aller jusqu'à 30% pour les chevreaux et 50% pour les agneaux. Lorsque les éleveurs ont suffisamment d'espace à la maison, **ils engraisent une partie des jeunes mâles en fonction de leur capacité financière de l'année**. L'engraissement dure en moyenne quatre mois et les éleveurs donnent 500 grammes de maïs et 500 grammes de blé par jour par tête. Les autres sont vendus après le sevrage ou gardés pour le renouvellement des mâles reproducteurs. Le renouvellement des béliers se fait à moitié via les jeunes mâles du troupeau et à moitié par l'achat de nouveaux mâles, alors que celui des boucs se fait en général seulement via les jeunes mâles du troupeau. Les mères reproductrices sont en moyenne gardées entre 10 et 15 ans dans le troupeau mais cela est variable selon les éleveurs. Les agnelles non gardées pour le renouvellement sont vendues après le sevrage et les chevrettes peuvent être vendues après le sevrage ou engraisées pour l'autoconsommation (Figure 29 ; Figure 30). Dans le cas où l'éleveur engraisse une partie des jeunes à la maison, le fumier produit est valorisé sur ses cultures.



Source : Hautbout, 2023

Figure 29 : Exemple d'un schéma démographique de l'élevage agro-pastoral d'un troupeau de brebis



Source : Hautbout, 2023

Figure 30 : Exemple d'un schéma démographique de l'élevage agro-pastoral d'un troupeau de chèvre

c. *Deux grands systèmes d'élevage de gros ruminants : les vaches laitières et les bufflonnes laitières sédentaires*

Les vaches laitières sont en très grande majorité de **race croisée Holstein x Baladi**. Les deux systèmes d'élevage sont de type sédentaire avec les animaux qui sont le plus souvent au piquet au champ en journée (Figure 33), et dans une cour intérieure ou dans un bâtiment la nuit. Certains éleveurs combinent ces deux systèmes d'élevage et ne semblent pas distinguer le type ni la quantité d'aliments donnés aux vaches et aux bufflonnes. Comme pour les chèvres et les brebis, deux grandes saisons alimentaires se distinguent et influent sur la productivité laitière et la teneur en matière grasse du lait :

- **L'hiver, la ration fourragère est basée sur du bersim**, qui est coupé et donné aux gros ruminants attachés au champ, et de paille de blé et de riz. Les deux premières fauches de bersim, dont la qualité est moins bonne que les autres d'après les éleveurs, sont complétées par de l'ensilage de maïs. Enfin une ration concentrée à base de maïs grain, blé et de mélange concentré à 18% de protéine acheté ou de pain sec (selon les ressources financières) est distribuée (Tableau 9). Au cours de cette période la productivité laitière est la plus élevée : elle est en moyenne de 10 litres/vache/jour et de 8 litres/bufflonne/jour, ainsi que la teneur en matière grasse qui est de 4% pour le lait de vache ;
- **L'été, la ration fourragère est basée sur de la paille de blé et du foin de bersim ainsi que du darawa** du mois de juin au mois d'octobre. Le foin de bersim est donné jusqu'à ce que les stocks soient épuisés. Dans certains cas cela n'est pas suffisant pour couvrir toute la période estivale. En complément, sont donnés de l'ensilage et le double de la ration concentrée distribuée en hiver (Tableau 9). Certains éleveurs, avec très peu de surface de culture, ne donnent pas d'ensilage mais leur système d'alimentation n'a pas pu être étudié précisément. Au cours de cette période, l'absence de bersim fait baisser la productivité laitière qui est de 7 litres/vache/jour et de 6 litres/bufflonne/jour en moyenne ainsi que la teneur en matière grasse qui est de 3-3,5% pour le lait de vache.

Tableau 9 : Calendriers d'alimentation des systèmes vache laitière et bufflonne laitière (tous les poids correspondent à de la matière brute)

		Hiver					été				
		dec	Janv	fevr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept
Production laitière vache laitière croisée Holstein x Baladi		10 litres/vache/jour					7 litres/vache/jour				
Production laitière bufflonne laitière		8 litres/bufflonne/jour					6 litres/bufflonne/jour				
Fourrages	Bersim cut and carry	10 kirat/vache & ses veaux/an									
	Foin bersim										
	Paille blé	3,5 kg/vache/jour					5 kg/vache/jour				
	Paille riz										
Darawa						1 kirat/vache & ses veaux/an					
Concentré	Ensilage	A la 1ère et 2ème fauche: 10 kg/vache/jour					10 kg/vache/jour				
	Maïs grain	500 gr/vache/jour					1 kg/vache/jour				
	Blé	500 gr/vache/jour					1 kg/vache/jour				
	Pain ou concentré 18 %P	500 gr/vache/jour					1 kg/vache/jour				

Alimentation des veaux engraisés 0-1 an		Hiver					été				
		Janv	fevr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct
Lait mère		sevrage à 2,5 mois									
Fourrages	Bersim fauché										
	Foin bersim										
	Paille blé										
	Paille riz										
Darawa											
Concentré	maïs										
	Blé	500 gr/tête/jour					2,5 kg/tête/jour				
	Concentré 18%P						5 kg/tête/jour				

Alimentation des bufflons engraisés 0-1,5 an		Hiver					été					Hiver					Été
		Janv	fevr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	dec	janv	fevr	mars	avr
Lait mère		sevrage à 3 mois															
Fourrages	Bersim fauché																
	Foin bersim																
	Paille blé																
	Paille riz																
Darawa																	
Concentrés	maïs																
	Blé	500 gr/tête/jour					2,5 kg/tête/jour					5 kg/tête/jour					
	Concentré 18%P											11 kg/tête/jour					

Source : Hautbout, 2023

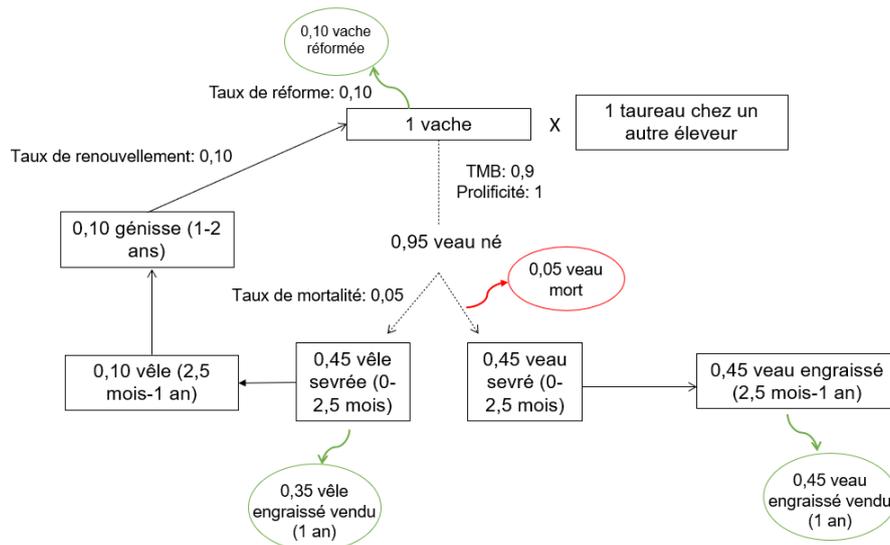
L'ensemble des éleveurs enquêtés **n'ont pas de taureaux** et la saillie se fait en amenant la mère reproductrice à un taureau d'un grand éleveur dans le voisinage. L'insémination artificielle est également pratiquée, particulièrement dans le cas où l'insémination par voie naturelle ne fonctionne pas. Mais cela coûte cher et n'est pas accessible pour tous les éleveurs. Les éleveurs essayent de favoriser les naissances hivernales pour avoir une production laitière plus importante.

Les **veaux** sont sevrés à deux mois et demi. Afin de laisser suffisamment de lait au veau, durant le premier mois après la naissance un seul trayon est trait puis cela passe à deux trayons au cours du deuxième mois puis à trois trayons et enfin à la totalité des trayons au sevrage. Environ 3 mois et demi après la mise-bas la vache est de nouveau saillie ainsi elle met-bas tous les 13 mois en moyenne. **La lactation dure environ 11 mois** et le tarissement s'effectue 2 mois avant la mise-bas.

Les **bufflons** sont sevrés à trois mois et le fonctionnement de la traite progressive est le même que pour les vaches laitières. Le cycle de production de la bufflonne est plus long : 4 mois après la mise-bas elle est de nouveau saillie ainsi elle met bas tous les 14 mois et demi en moyenne. **La lactation dure environ 10 mois** et le tarissement s'effectue 4 mois et demi avant la mise-bas.

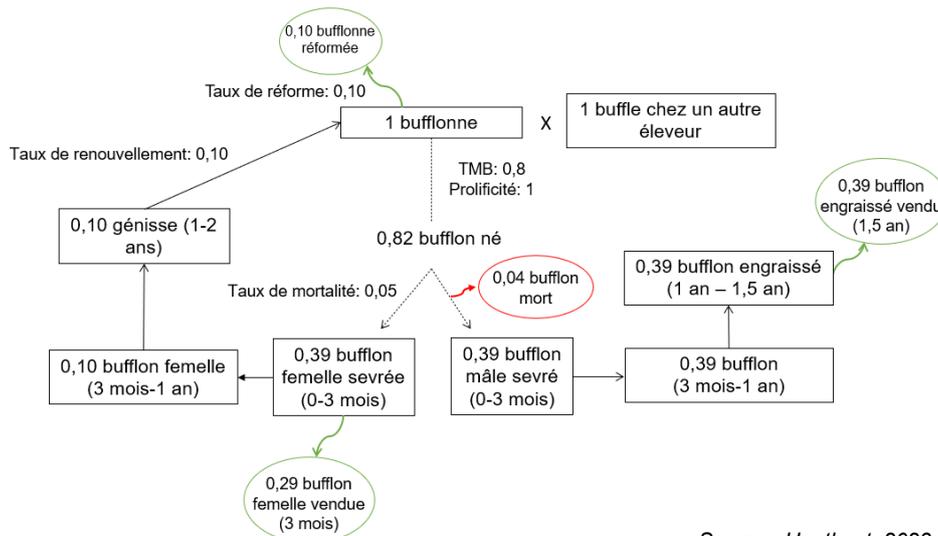
Les veaux sont engraisés jusqu'à l'âge d'1 an et les bufflons jusqu'à 1,5 ans (Figure 31; Figure 32), mais cela varie encore selon la trésorerie de la famille. Les jeunes femelles qui ne sont pas gardées pour le renouvellement sont vendues après le sevrage. Les mères reproductrices sont en moyenne gardées jusqu'à 10 ans. Cependant, certains éleveurs

peuvent décider de vendre précocement une vache si elle n'est pas assez productive et de la remplacer par une génisse.



Source : Hautbout, 2023

Figure 31 : Schéma démographique de l'élevage d'une vache laitière



Source : Hautbout, 2023

Figure 32 : Schéma démographique de l'élevage d'une bufflonne laitière

La production laitière annuelle d'une bufflonne laitière dans ce système est en moyenne de 1470 kg. Ce lait, à la teneur en matière grasse plus élevée que le lait de vache, est en grande majorité **transformé**, par les femmes à la maison, en produits laitiers : fromage frais de type *Karish* (Figure 34), fromage fermenté *Mish* (mélange de *Karish*, sels, piments et de *Morta* issu de la production d'huile de beurre, fermenté dans des pots en terre pendant plusieurs mois), beurre et *Samneh* (huile de beurre). 1 kg de lait de bufflonne permet de produire 350 grammes de *Karish* et 50 grammes de graisse en été contre 80 grammes en hiver. Ces produits sont autoconsommés ou vendus sur les marchés. Plus rarement, certains éleveurs vendent également à des collecteurs le lait de bufflonne (11 LE/litre en été et 13 LE/litre en hiver).

La production laitière annuelle d'une vache laitière dans ce système est en moyenne de 2260 kg. Ce lait est **autoconsommé** en partie et **les surplus sont collectés quotidiennement** pour être livrés à différents points de transformation et de commercialisation. En 2023, le lait de vache est acheté par les collecteurs à 10LE le litre en été et à 11LE le litre en hiver. Les familles n'ayant pas de bufflonne peuvent également transformer le lait de vache en produits laitiers.



Figure 33 : Vache et bufflonne laitière au piquet au champ



Source : Hautbout, 2023

Figure 34 : Fabrication traditionnelle de fromage *Karish*

Des éleveurs, le plus souvent ceux avec le plus de moyens financiers, achètent des veaux ou des bufflons dans l'objectif de les engraisser. Certains achètent des veaux après le sevrage et les engraissent jusqu'à 250 kg, d'autres les achètent à ce poids-là et les engraissent jusqu'à 350-500 kg. L'importance de cette activité d'engraissement est variable selon les années car elle dépend de la trésorerie de la famille et des coûts d'alimentation.

d. L'élevage de vaches laitières, un système qui se démarque par sa forte VAB par mère reproductrice

Une **comparaison de la richesse produite par mère reproductrice** des différents types de systèmes d'élevage a été réalisée (Figure 35) dans le cadre d'un type de système de production « petites exploitations diversifiées » décrit par la suite. Une grande part des aliments sont cultivés sauf le concentré 18% de protéines, la paille d'haricot, une partie du pain sec (acheté au boulanger), du son et de la paille de blé. **Le système vache laitière**, avec sa production importante de lait, de fumier et d'un veau, **a une valeur ajoutée brute de plus de 28 000 LE par mère**, la plus importante de tous les systèmes. La productivité laitière bien plus faible chez les bufflonnes est à l'origine d'une VAB très proche des systèmes d'élevage de petits ruminants si le lait est vendu tel quel aux collecteurs. **Toutefois, la transformation du lait de bufflonne en divers produits laitiers quadruple la richesse produite.** Par ailleurs, les systèmes d'élevage de chèvres et de brebis sédentaires ont une productivité par mère très proche. Les agneaux sont vendus 70% plus chers que les chevreaux, mais les besoins alimentaires moins importants et la prolificité plus grande des chèvres compense cette différence de prix de vente. **Les différences de VAB par mère entre les systèmes d'élevage de gros ruminants et de petits ruminants sont très importantes** mais les différences de

types de produits, de fréquence d'apports financiers et de besoins alimentaires en font **des systèmes complémentaires au sein des systèmes de production** comme nous allons le voir dans la prochaine partie.

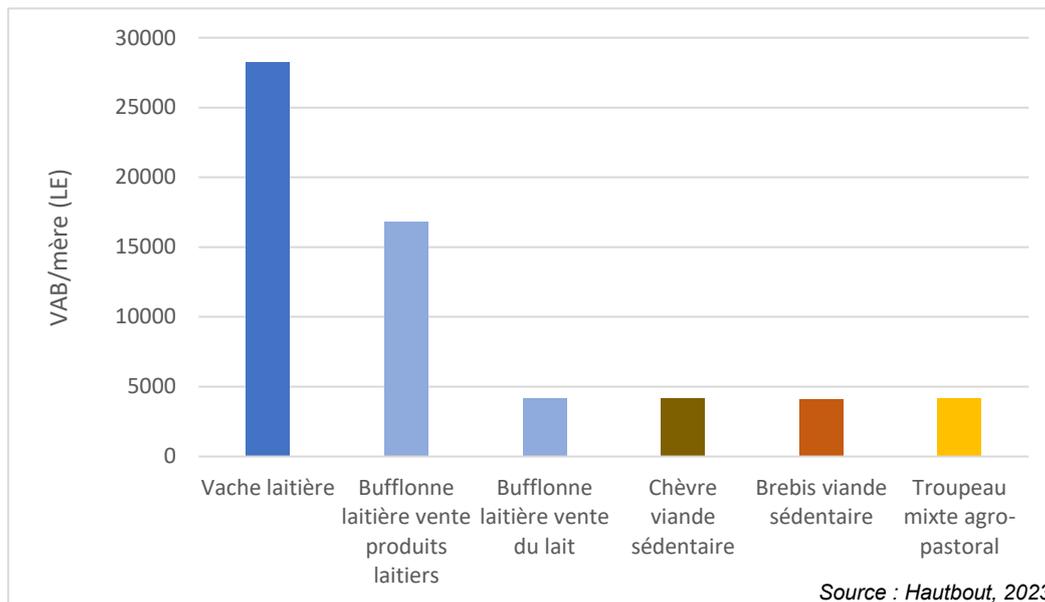


Figure 35 : Comparaison de la richesse produite par mère reproductrice des différents types de systèmes d'élevage

2 Une différenciation des systèmes de production en fonction de l'accès au foncier et une place variable de l'élevage au sein de ces systèmes

A. Description technique des systèmes de production

Dans le cadre de la caractérisation des systèmes de production, les systèmes de culture utilisés sont ceux de la zone des sols argileux et moins drainants de Sabain. En effet, la différence de coûts de production et de richesse produite entre les systèmes de culture de Sabain et de Khamara n'est pas significative au niveau des systèmes de production. De plus, une grande partie des enquêtes et des analyses des systèmes de production a été faite dans la zone de Sabain, nous y avons donc des données plus précises, c'est pourquoi nous avons retenu cette dernière.

Comme décrit précédemment, la distribution du foncier dans les anciennes terres du delta du Nil est, depuis plusieurs décennies, à l'origine d'une différenciation des exploitations agricoles entre elles. Sur la base de cette hétérogénéité d'accès au foncier à l'origine de différences au niveau des systèmes de culture et d'élevage réalisés et de la pluriactivité, **5 grands types de systèmes de production ont été identifiés** et sont résumés dans le Tableau 10.

Tableau 10 : Description des grands types de systèmes de production dans la zone d'étude

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4	Type 5
Dénomination	Sans terres, location de quelques kirat pour l'hiver	Micro-exploitations diversifiées	Petites exploitations diversifiées	Moyennes exploitations orientées vers les cultures et les gros ruminants	Moyennes exploitations orientées vers l'élevage agropastoral de petits ruminants
Foncier (feddans ou kirat)	Location de 5 ou 6 kirat en hiver pour la culture de bersim Prêt d'1 kirat pour la culture de Darawa en été	Propriété : 6 kirat Location : 12 kirat OU Propriété : 12 kirat Location : 6 kirat	Propriété : 1 feddan Location : 2 feddans	Propriété : 5 feddans	Propriété : 5 feddans
Travail hors EA	Ouvriers agricoles ou travail extra-agricole à temps plein OU Retraités	Ouvriers agricoles ou travail extra-agricole en complément	Non à part dans certains cas en tant qu'ouvriers agricoles journaliers en complément 1 frère qui travaille en dehors de l'EA mais peut aider en cas de besoin	Non 2 frères qui font un travail extra-agricole et peuvent aider au champ de temps en temps	Non 1 frère qui a un travail-extra agricole à mi-temps
Composition familiale	1 personne âgée 1 couple marié 3 enfants TOTAL= 1 actif agricole familial	1 personne âgée 1 couple marié 3 enfants TOTAL= 1 actif agricole familial	1 personne âgée 2 couples mariés (deux frères avec leur femme) 6 enfants TOTAL= 1,5 actif agricole familial	3 couples mariés (3 frères et leur femme) 9 enfants TOTAL=1,5 actif agricole familial	3 couples mariés (3 frères et leur femme) 9 enfants TOTAL= 3 actifs agricoles familiaux (1 frère aux cultures, 1,5 frère à la garde, 0,5 femme pour gérer les gros ruminants, traite et transformation)
Matériel	Pas de gros matériel agricole	1 pompe 1 charrette 1 forage partagé avec plusieurs agriculteurs	1 pompe 1 charrette 1 forage partagé avec un autre agriculteur	1 pompe 1 charrette 1 forage	1 pompe 1 charrette 1 forage
Cultures	Bersim en hiver Darawa en été	Assolement : Bersim= 12 kirat Blé = 6 kirat Maïs = 10,5 kirat Riz= 6 kirat Darawa = 1,5 kirat	Assolement : Bersim = 40 kirat Blé= 32 kirat Sésame = 19,5 kirat Darawa= 4,5 kirat Maïs = 24 kirat Riz = 24 kirat	Assolement : Bersim = 36 kirat Blé = 52 kirat Bersim/haricot = 32 kirat Maïs = 48 kirat Riz = 24 kirat Piment = 11 kirat Sésame = 22 kirat Choux = 9 kirat Darawa = 6 kirat	Assolement : Bersim = 36 kirat Blé = 52 kirat Bersim/haricot = 32 kirat Maïs = 64 kirat Riz = 24 kirat Sésame = 17 kirat Choux = 9 kirat Darawa = 6 kirat
Elevage	1-2 chèvres et/ou 1-2 brebis	1 vache laitière (métayage possible) 1 chèvre 1 âne (possible)	2 vaches laitières 1 bufflonne laitière 1 brebis 2 chèvres 1 âne	2 vaches laitières 1 bufflonne laitière 1 âne Possibilité d'engraissement de veaux	2 vaches laitières 1 bufflonne laitière 45 brebis 6 chèvres 1 âne

a. Les familles « sans terres »

Tout d'abord, les familles « sans terres » mais effectuant tout de même une activité agricole sont de différents profils :

- Des **familles restreintes où les frères ne vivent plus ensemble**, c'est donc un couple marié avec des enfants, et le mari a un travail d'ouvrier agricole ou extra-agricole à temps plein. Par exemple, un agriculteur de ce type a un magasin dans le village où il travaille à temps plein et lui et sa femme mènent cette activité agricole en complément ;
- Des **familles encore unies** et dont l'activité agricole est menée par le **père retraité** avec un soutien des fils pendant leur temps libre et de leur femme ;
- Des **femmes divorcées ou veuves**.

L'activité agricole est donc toujours une **activité complémentaire** à une autre source de revenu. Cette activité est basée sur **l'élevage de petits ruminants sédentaires**, certaines familles élevant uniquement des brebis, uniquement des chèvres ou les deux. En général, le nombre total de mères ne dépassent pas trois, dans la mesure où ces familles sont limitées par la surface fourragère disponible. En effet, elles accèdent à la terre par **la location hivernale** de quelques *kirat* (cela varie en fonction du nombre de mères) et très souvent par le prêt par un membre de la famille ou un voisin d'1 ou 2 *kirat* en été. Ils cultivent ainsi du bersim en hiver et du *darawa* en été. Le coût de l'irrigation est compris dans le loyer et la pompe est prêtée par le propriétaire ou par un voisin, ainsi, les éleveurs n'ont pas de matériel agricole mise en part des outils de travail manuel tels qu'une houe ou une faucille. La localisation de la terre louée chaque année peut être différente, ainsi les agriculteurs n'apportent pas de fumier en début de culture dans la mesure où ils n'en ont pas beaucoup et pas d'intérêt personnel. Mise à part le bersim et le *darawa* les autres aliments sont donc achetés. Une partie du son est issu de la production de farine par le foyer (les familles achètent souvent du blé pour fabriquer leur propre farine) et une partie du pain sec est issue des déchets du ménage.

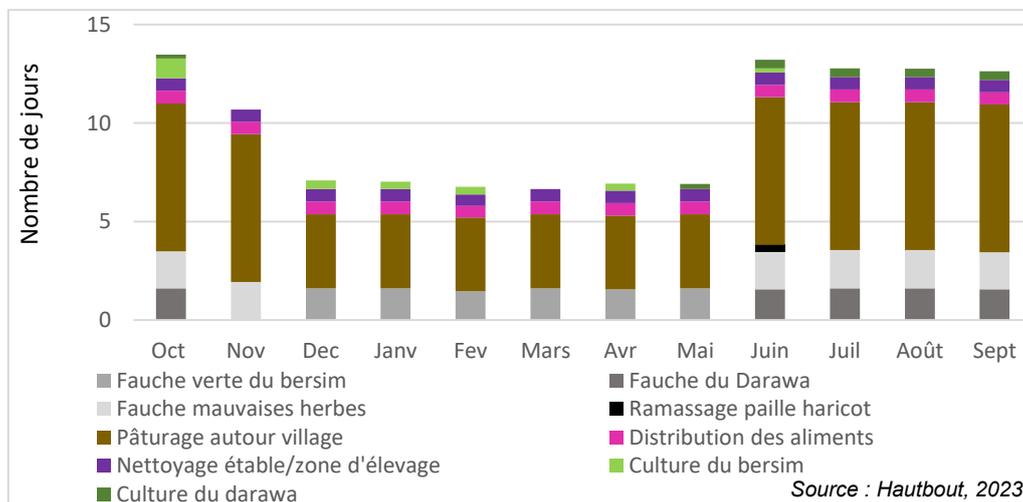


Figure 36 : Calendrier de travail agricole d'une famille du type sans terres avec élevage de petits ruminants

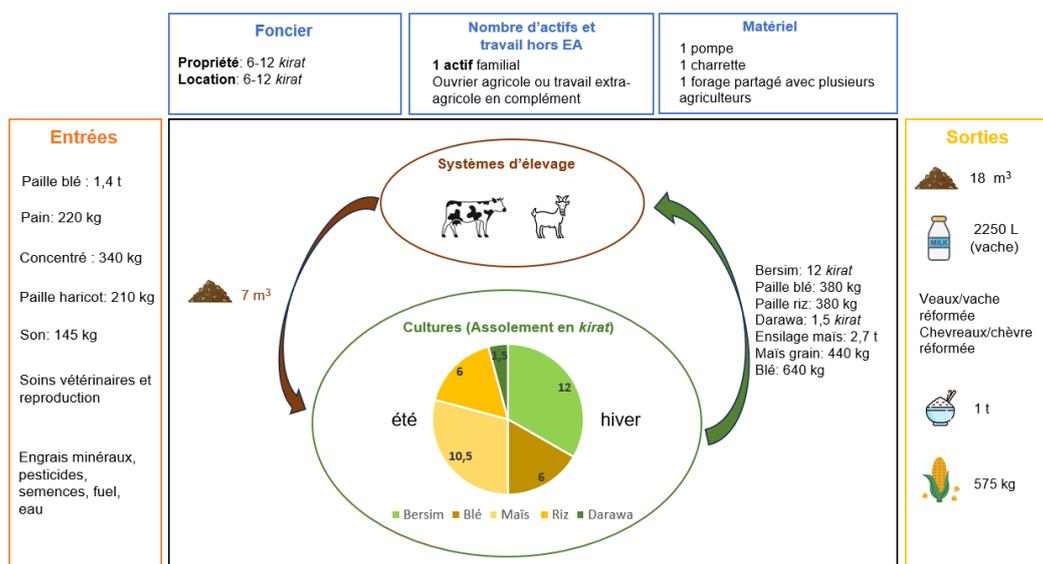
Selon les familles, certains éleveurs ou leurs enfants font pâturer les brebis et les chèvres (jamais les chèvres uniquement) dans les alentours du village. Dans ce cas-là, le temps de travail par mois ne dépasse pas 13 jours (journée de 8 h de travail) et le travail est plus conséquent en été où le temps de pâturage est souvent plus important et où la famille doit

faucher le *darawa* et les mauvaises herbes (Figure 36). Toutefois, sans pâturage, le temps de travail ne dépasse pas 6 jours par mois et la gestion de l'élevage à la maison est souvent le rôle de la femme, ce qui est conciliable avec un autre travail à temps plein effectué par l'homme (Figure 36).

Certaines familles de ce type ont pu avoir un gros ruminant laitier dans le passé, mais l'augmentation des prix de location des terres et des aliments les a poussés à le vendre. **L'élevage de petits ruminants est donc un moyen de maintenir des animaux**, source d'argent complémentaire à un autre revenu par la vente des agneaux et des chevreaux et capital sur pieds en cas de besoins financiers ponctuels. En effet, les éleveurs **capitalisent** en augmentant le nombre de mères les années où ils ont une trésorerie suffisante et **décapitalisent** en cas de besoins financiers (mariage, décès, maladie etc.). Par ailleurs, certaines familles autoconsomment des jeunes animaux lors des sacrifices durant les fêtes traditionnelles, le **rôle social et alimentaire** est donc important. Toutefois, le plus souvent la **priorité est la vente** et les animaux sont autoconsommés seulement si la famille n'a pas un besoin financier particulier.

b. Les « micro-exploitations diversifiées »

Ces familles ont moins d'1/2 feddan (12 *kirat*) en propriété et louent quelques *kirat* en complément selon leurs capacités financières. Certaines familles, par exemple qui ont seulement 6 *kirat* et qui n'ont pas suffisamment de trésorerie pour louer des terres en complément, achètent une grande partie des aliments à destination animale pour pouvoir maintenir un gros ruminant laitier. Le nombre de *kirat* loués peut varier selon les années en fonction de la variabilité du prix des loyers et de la trésorerie familiale. Le plus souvent, les terres en propriété sont issues de la division d'un héritage entre plusieurs frères, qui se retrouvent chacun avec une très petite surface. Cette dernière est divisée en plusieurs parcelles cultivées selon la rotation à base de céréales et de fourrages précédemment décrite (Tableau 5). Les **cultures sont quasiment toutes autoconsommées** pour nourrir une vache laitière, et, une chèvre ou une brebis sédentaire (maïs ensilage et maïs grain, blé, bersim, *darawa*) et pour l'alimentation de la famille (riz, blé). Seulement les surplus sont commercialisés. (Figure 37)



Source : Hautbout, 2023

Figure 37 : Schéma de fonctionnement d'une micro-exploitation diversifiée - type 2 (quantités en matière brute)

Pour pouvoir maintenir un gros ruminant et un petit ruminant le bersim et le maïs sont cultivés 2 années sur 3 et occupent donc 65% de la surface cultivée en hiver et en été respectivement (Figure 37). Ces familles partagent un forage avec d'autres agriculteurs (1 forage pour 6 feddans en moyenne) et ont leur propre pompe en général mais il peut arriver qu'ils la partagent avec des frères ou d'autres agriculteurs. Ils peuvent également avoir une charrette et emprunter un âne ou un cheval à un frère ou un voisin ou en avoir un s'ils ont suffisamment de ressources alimentaires pour le nourrir.

La vache laitière peut être en propriété ou en métayage selon les situations. **C'est une priorité pour ces familles d'arriver à garder cette vache qui représente tout d'abord une sécurité alimentaire via l'apport du lait et par ailleurs un revenu régulier par la vente des surplus de lait. L'engraissement du veau** représente plutôt un capital sur pieds qui apporte un **revenu ponctuel** en cas de besoin d'argent. **L'élevage d'une chèvre ou d'une brebis est secondaire** mais aussi **complémentaire** de l'élevage d'un gros ruminant dans la mesure où il est plus aisé de capitaliser et décapitaliser fréquemment en cas de besoin financier avec ce type de système d'élevage (cycle de production plus rapide, prolificité plus importante) et qu'il demande peu d'aliments (Tableau 7). Les agneaux ou les chevreaux peuvent aussi être autoconsommés lors d'événements familiaux ou religieux, ce qui est essentiel dans un contexte de forte augmentation du prix de la viande. Ces deux systèmes d'élevage apportent finalement du fumier qui est utilisé en tant qu'amendement organique sur les terres.

Ce système de production demande 134 jours de travail (journée de 8 h) dans l'année avec une quantité bien plus importante de travail en été des mois de mai à septembre (20 jours de travail en mai et en juin) en raison de la culture de riz et de maïs dont l'irrigation régulière demande beaucoup de temps de travail (Figure 38). L'entretien des cultures est une activité majoritairement masculine alors que les tâches journalières touchant à l'élevage sont majoritairement effectuées par la femme. Pour certains grands travaux agricoles comme le désherbage ou la récolte du maïs la femme, des frères ou des personnes du village peuvent venir aider (en échange l'agriculteur va également les aider en cas de besoin), et/ou l'agriculteur peut employer deux ou trois ouvriers journaliers. Au total, un actif agricole familial est mobilisé (mi-temps pour la femme et mi-temps pour l'homme), ainsi l'homme a un travail d'ouvrier agricole ou extra-agricole en complément.

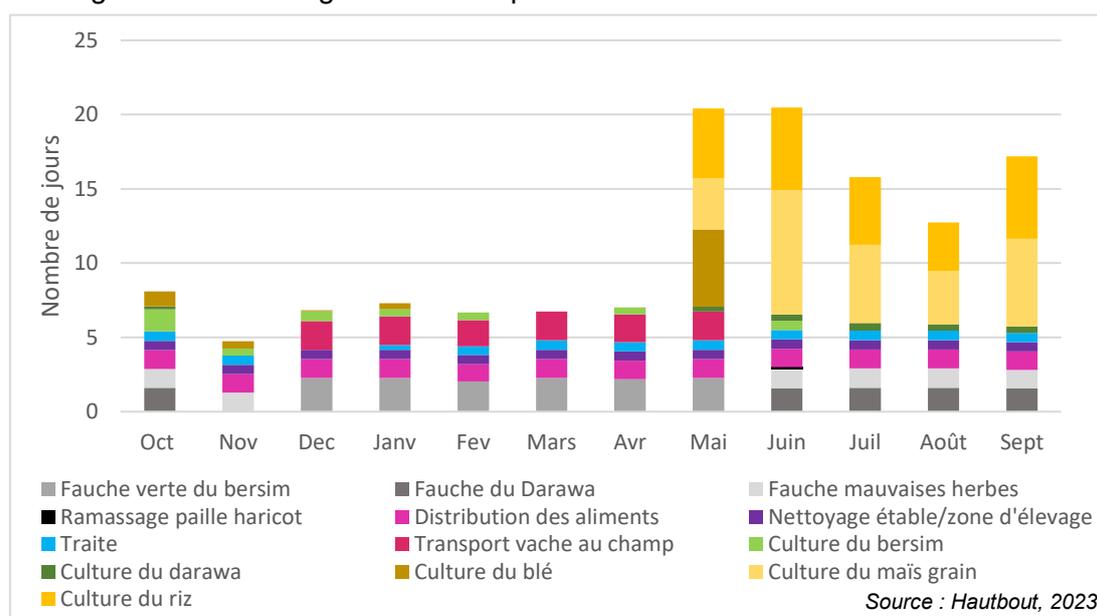
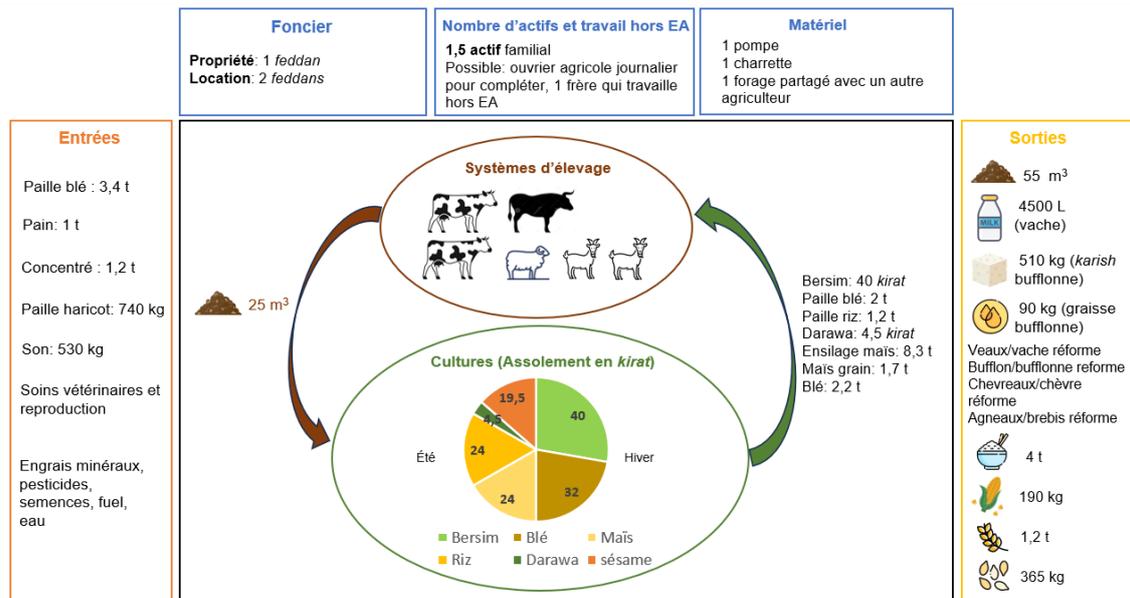


Figure 38 : Calendrier de travail agricole d'une famille du type « micro-exploitation diversifiée »

c. Les « petites exploitations diversifiées »



Source : Hautbout, 2023

Figure 39 : Schéma de fonctionnement d'une petite exploitation diversifiée – type 3 (quantités en matière brute)

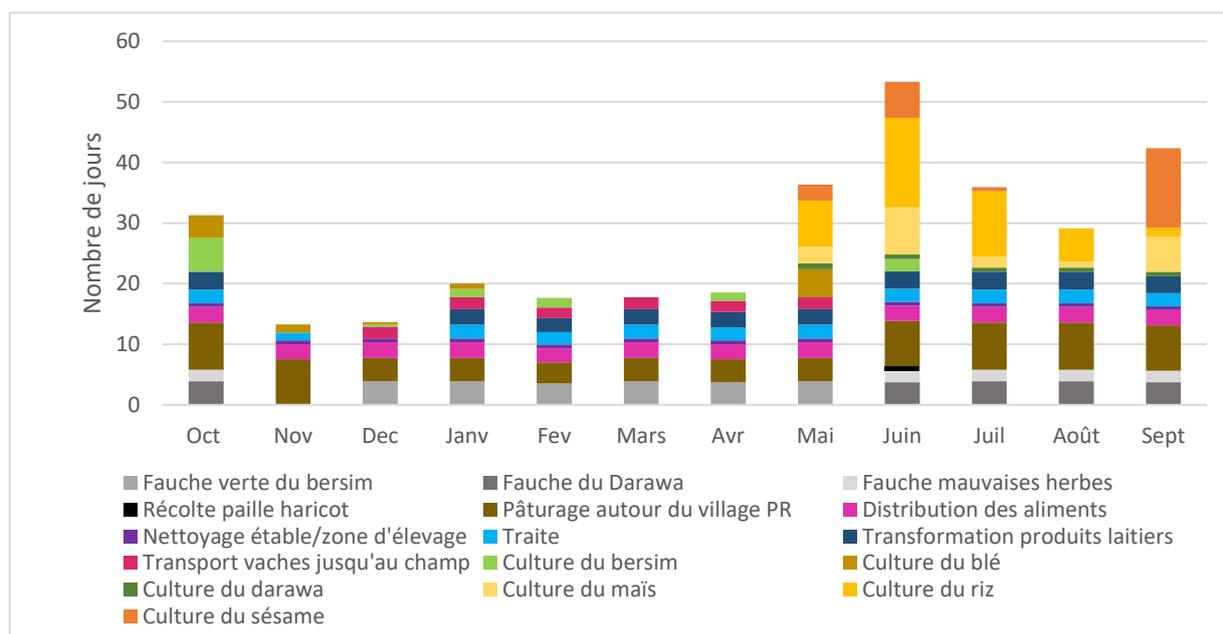
Lorsque les familles ont plus de terres en propriété (1 feddan en moyenne), elles sont plutôt du type 3 « Petites exploitations diversifiées ». Ces exploitations ont à la fois **des cultures d'autoconsommation et une culture seulement pour la vente, et allient plusieurs systèmes d'élevage permis par une surface cultivée plus conséquente** : 2 vaches laitières, 1 bufflonne laitière, 2 chèvres et 1 brebis reproductrice, ainsi qu'un âne, par exemple (Figure 39). Pour pouvoir élever tous ces animaux, 1 feddan ne suffit pas, ainsi les familles avec seulement 1 feddan louent en complément des terres. En moyenne ces familles cultivent donc 3 feddans. En grande majorité, ce sont des frères qui n'ont pas divisé l'héritage et qui vivent encore ensemble avec leur famille respective, ou c'est une famille dont le père est encore en vie et s'occupe des cultures avec l'aide de certains fils sur leur temps libre (ils ont un travail extra-agricole). Dans le cas où le père est décédé mais que les fils n'ont pas divisé l'héritage, ces derniers vivent dans une même maison ou dans des maisons côte à côte et mettent en commun l'argent issu des différentes activités agricoles et extra-agricoles. Plus rarement, les terres peuvent appartenir à un seul homme qui en a hérité lors de la division d'un héritage de plusieurs feddans entre frères, ou qui a réussi à acheter des terres (souvent grâce à de l'argent issu d'activités extra-agricoles) en complément des terres héritées. Certaines personnes sont « sans terres » mais louent depuis plusieurs générations des terres ou font du métayage. Cette location s'est transmise dans les familles et malgré une sécurité foncière moindre, elles ont le même type d'activités que ces petites exploitations diversifiées.

Plusieurs parcelles sont cultivées selon des rotations à base des principales cultures céréalières et fourragères (maïs, riz, darawa, blé, bersim) et d'une culture de rente estivale, souvent le sésame qui demande peu de ressources financières (Figure 22 ; Figure 39). La surface de riz étant d'un feddan et les rendements de 4 tonnes par feddan en moyenne, une grande partie non consommée par la famille peut être vendue. La récolte d'un demi feddan de blé, soit 1,2 tonne, n'est pas consommée par les animaux et est donc disponible pour l'autoconsommation familiale (fabrication de farine et de pain) et pour la vente des surplus. Le maïs est consommé quasiment en totalité par les animaux en grain ou en ensilage (Figure 39). Le sésame, avec une VAB légèrement supérieure aux autres cultures principales estivales, permet à l'agriculteur de diversifier ses cultures et d'améliorer un peu son revenu. Afin de

cultiver tout cela, l'agriculteur partage un forage avec une autre famille et possède sa propre pompe.

La production laitière de la bufflonne est essentiellement transformée en produits laitiers et autoconsommée, elle est donc très importante pour la sécurité alimentaire de la famille. Les surplus peuvent être vendus sur le marché local. **Les vaches, elles, apportent un revenu quotidien grâce à la vente du lait et ponctuel par la vente des veaux.** Ces gros ruminants sont aussi un capital sur pieds qui représente une « banque » pour l'agriculteur. Dans l'ensemble, ils tiennent, avec les cultures, un rôle central dans l'exploitation. Comme pour les micro-exploitations, **les chèvres et brebis jouent un rôle complémentaire** aux gros ruminants via la flexibilité financière qu'elles apportent, et le rôle social et alimentaire qu'elle jouent. Les chèvres peuvent également manger les refus des vaches, ce qui valorise des ressources qui seraient perdues. Enfin, le fumier produit permet à l'agriculteur d'apporter des fertilisants organiques sur ces cultures en complément de fertilisants minéraux. (Figure 39)

Au total, ce système de production demande 329 jours de travail par an dans le cas où la famille fait pâturer les petits ruminants aux alentours du village (l'homme ou les enfants) et 261 jours dans le cas contraire. Ce travail n'est pas également réparti sur l'année avec une saison estivale de mai à octobre plus chargée en travail et notamment des pics de travail à 53 jours en juin et 42 jours en septembre (Figure 40). Cela est principalement dû à l'entretien des cultures estivales. **Pour effectuer ce travail, en moyenne un actif à temps plein est mobilisé sur les cultures et un actif à mi-temps, souvent une femme, sur l'élevage.** Dans le cas de frères encore unis, un frère s'occupe donc de l'exploitation familiale et peut travailler en tant qu'ouvriers journaliers certains mois moins chargés en travail, et l'autre frère effectue un travail hors exploitation. Pour certaines tâches telles que le désherbage ou la récolte du maïs et du sésame, des membres de la famille ou des voisins peuvent aider, et l'agriculteur prend des ouvriers journaliers en complément.

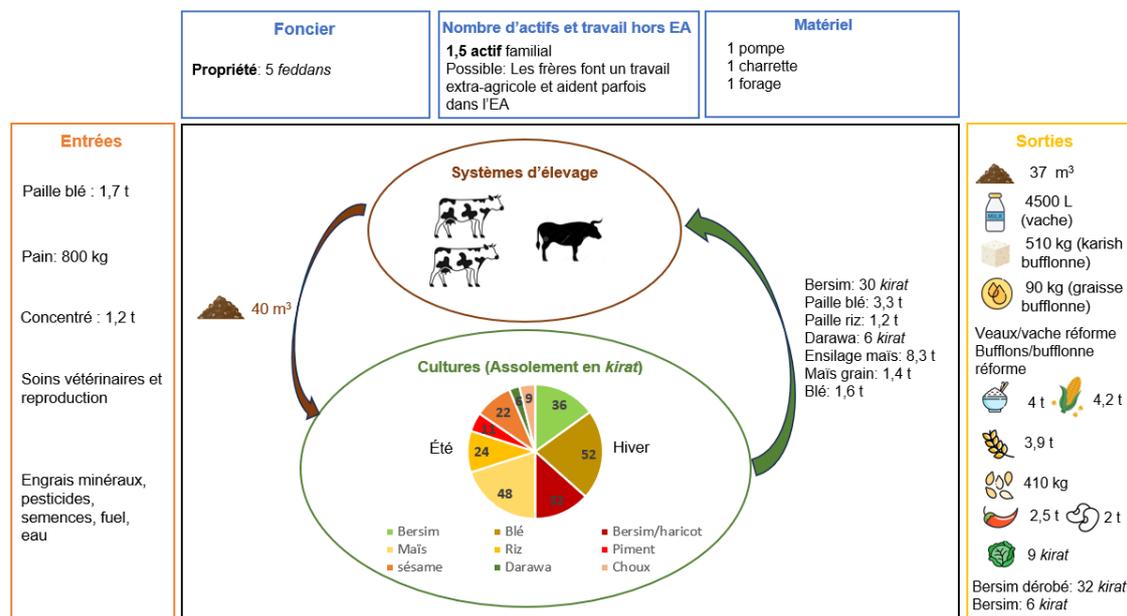


Source : Hautbout, 2023

Figure 40 : Calendrier de travail agricole d'une famille du type « petite exploitation diversifiée »

Enfin, nous pouvons distinguer 2 types de « moyennes exploitations », ayant en moyenne 5 feddans en propriété.

d. Les « moyennes exploitations orientées vers des cultures de rente et l'élevage de gros ruminants laitiers »



Source : Hautbout, 2023

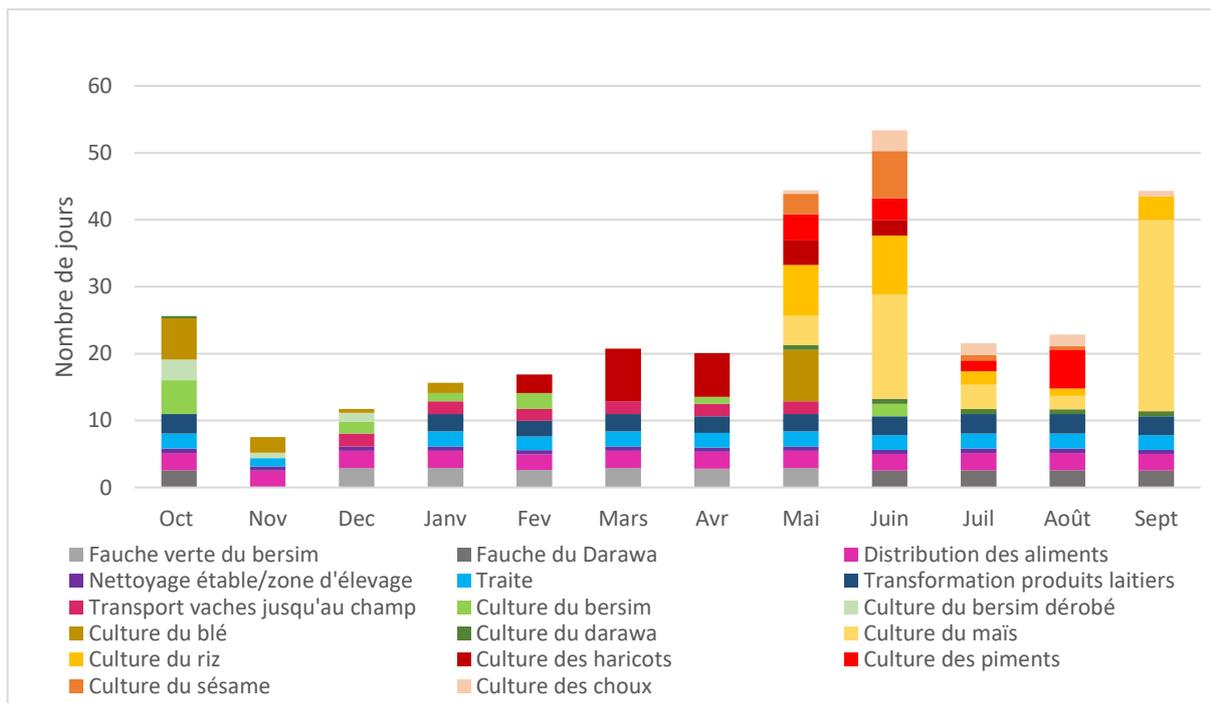
Figure 41 : Schéma de fonctionnement d'une moyenne exploitation – type 4

Ces familles ont le plus souvent réussi à acheter des terres par l'apport financier de membres de la famille qui travaillent en dehors de la ferme familiale ou à l'étranger. Ce sont généralement des frères encore unis qui partagent les ressources issues de différentes sources : l'exploitation agricole, le travail extra-agricole, une petite entreprise familiale parfois ou encore un travail à l'étranger. Ces exploitations, ayant une trésorerie plus conséquente, orientent leurs activités agricoles vers des productions demandant un gros investissement mais avec une VAB importante (Figure 35; Figure 23).

Les terres sont divisées en plusieurs parcelles suivant des rotations à base de cultures fourragères et céréalières (maïs, riz, darawa, blé, bersim) pour l'autoconsommation animale et humaine et la vente, et, de cultures estivales de rente (piment, sésame, choux). Certaines rotations incluent une année à trois cultures : bersim, haricot, maïs ou riz. (Figure 41)

Les cultures fourragères et céréalières permettent d'entretenir plusieurs gros ruminants laitiers dont le nombre fluctue en fonction des capacités financières de la famille, et de la sole destinée aux cultures pour l'alimentation animale. Comme pour les petites exploitations, **une bufflonne laitière permet en général d'apporter le lait transformé et consommé par la famille alors que le lait des vaches laitières est vendu à un collecteur.** Certaines familles diversifient leurs activités avec de l'engraissement de veaux mais cela n'a pas été pris en compte dans la modélisation. **Les gros ruminants sont complémentaires aux cultures** dans la mesure où ils consomment le bersim essentiel dans la rotation pour entretenir la fertilité des sols et les coproduits de culture tels que la paille de blé et de riz, et qu'ils apportent du fumier aussi essentiel pour la fertilisation organique des cultures. Toutefois, dans ce type de système, le pourcentage de bersim dans la sole hivernale est inférieur aux systèmes précédemment décrits au profit du blé et du bersim dérobé suivi par des haricots

(Figure 41). Le bersim en déroché est fréquemment vendu à des bergers qui viennent y faire pâturer leur troupeau de petits ruminants. **Plus rarement, certaines familles peuvent avoir quelques têtes de petits ruminants, majoritairement pour l'autoconsommation.**



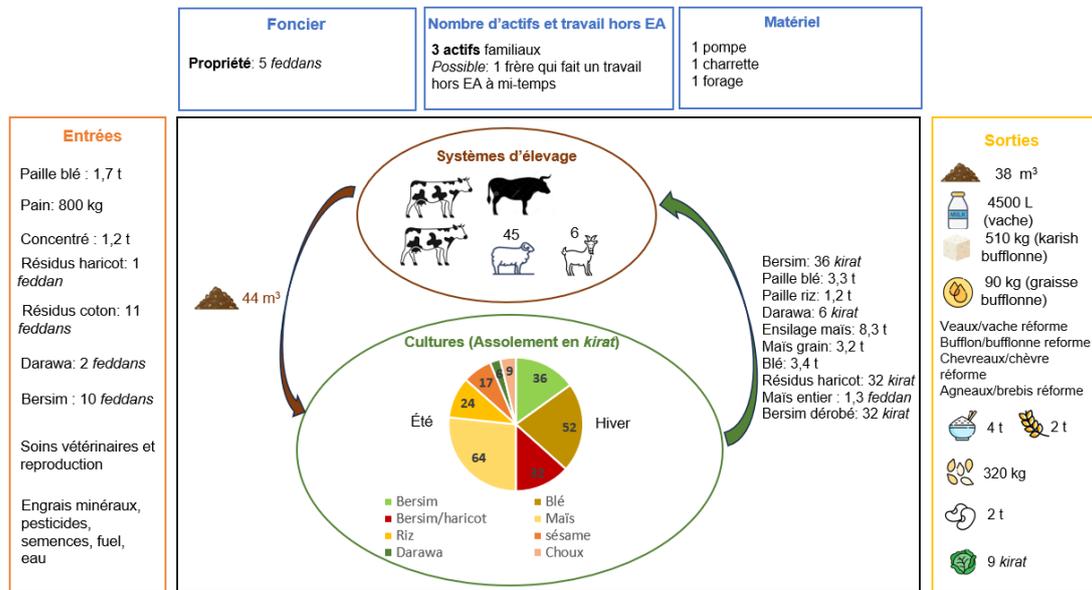
Source : Hautbout, 2023

Figure 42 : Calendrier de travail agricole d'une famille de type « moyenne exploitation orientée vers les cultures et l'élevage de gros ruminants »

Ce système de production demande 334 jours de travail par an avec une charge de travail plus importante en été, particulièrement en mai, juin et septembre où elle monte à 53 jours par mois (Figure 42). La récolte du blé et la mise en place de la pépinière de riz en mai, l'irrigation du riz et le désherbage du maïs en juin puis la récolte du maïs en septembre, auxquels s'ajoutent la gestion des autres cultures estivales, sont à l'origine de ces pics de travail. Ainsi, au total 1,5 actif familial à temps plein, c'est-à-dire un homme de la famille à temps plein et une femme à mi-temps, s'occupe de l'exploitation agricole. Pour les pics de travail, les frères et leur femme peuvent aider, et des ouvriers journaliers sont embauchés en complément pour les opérations de désherbage manuel, récolte du sésame et du maïs, plantation, buttage et récolte des piments.

e. Les « moyennes exploitations orientées vers l'élevage agro-pastoral de petits ruminants »

Par ailleurs, des « moyennes exploitations » telles que décrites précédemment peuvent aussi avoir une activité d'élevage agro-pastoral de petits ruminants. Très souvent, ces familles sont encore unies, n'ont pas divisé l'héritage et travaillent ensemble. Le capital foncier a été créé au fur et à mesure par les parents et/ou grands-parents qui ont acheté des terres grâce à la vente d'animaux.



Source : Hautbout, 2023

Figure 43 : Schéma de fonctionnement d'une moyenne exploitation orientée vers l'élevage agro-pastoral de petits ruminants – type 5

Dans ce cas, les éleveurs favorisent plutôt la culture de maïs au détriment d'autres cultures, telles que le piment ou le sésame, qui ne sont pas cultivées ou en moindre quantité (Figure 43). En effet, les petits ruminants pâturent sur une partie des champs de maïs en été. Des parcelles de *darawa* et de maïs sont aussi achetées pour compléter l'alimentation. En hiver, le bersim est coupé et distribué aux gros ruminants, et le bersim en déroboé est pâturé par les petits ruminants. Toutefois, cela ne suffit pas et les éleveurs achètent des champs de bersim à pâture en complément. Les résidus d'haricot sont également pâturés et l'éleveur complète avec l'achat d'autres parcelles (Figure 43).

L'élevage de petits ruminants est une activité centrale pour ces exploitations. Cette activité a souvent été héritée du père et/ou du grand-père. Elle s'est maintenue dans le cas où plusieurs fils étaient d'accord pour reprendre l'exploitation familiale, dont un fils pour garder le troupeau, et où la terre et le capital étaient suffisants pour nourrir le troupeau. C'est la source d'argent principale de la famille mais aussi un capital sur pieds qui permet d'investir dans d'autres projets tels que l'achat de terres, la construction de maisons, la réalisation d'événements familiaux comme des mariages. Une partie des agneaux et des chevreaux peuvent aussi être autoconsommés lors des fêtes traditionnelles. **Ce rôle est majoritairement joué par les chèvres, en grande minorité dans le troupeau, et qui sont maintenues en particulier pour la consommation familiale et pour leur rôle de nourrisse auprès des agneaux. Les éleveurs favorisent l'élevage de brebis, présentées comme moins difficiles à gérer et apportant un meilleur produit brut.** Toutefois, ils notent que les chèvres

sont plus résistantes à la chaleur en été et leur viande, moins grasse, est très appréciée par les consommateurs.

L'ajout d'un élevage de petits ruminants demande 1,5 actif en plus pour garder le troupeau. En effet, le plus souvent un homme à temps plein reste avec le troupeau et un autre homme de la famille vient l'aider une partie du temps. Ainsi, dans le cas où 3 frères avec leur famille respective travaillent et vivent ensemble, 1 frère s'occupe des cultures, 1 frère garde le troupeau à temps plein, 1 frère aide à mi-temps pour garder le troupeau, dans le travail au champ lors des pics de travail et peut avoir un travail hors exploitation en complément, et enfin une femme s'occupe de l'élevage à la maison à mi-temps. Cela fait 3 actifs familiaux travaillant sur l'exploitation. Souvent, les enfants aident également pour la garde du troupeau lors des vacances scolaires.

D'autre part, quelques très grands propriétaires de plusieurs dizaines de feddans subsistent dans la zone. Ces propriétaires, en mettant en location une grande partie de leurs terres, ont une forte emprise sur la fixation des prix des loyers et sur le niveau de sécurité foncière de la terre cultivée par les agriculteurs.

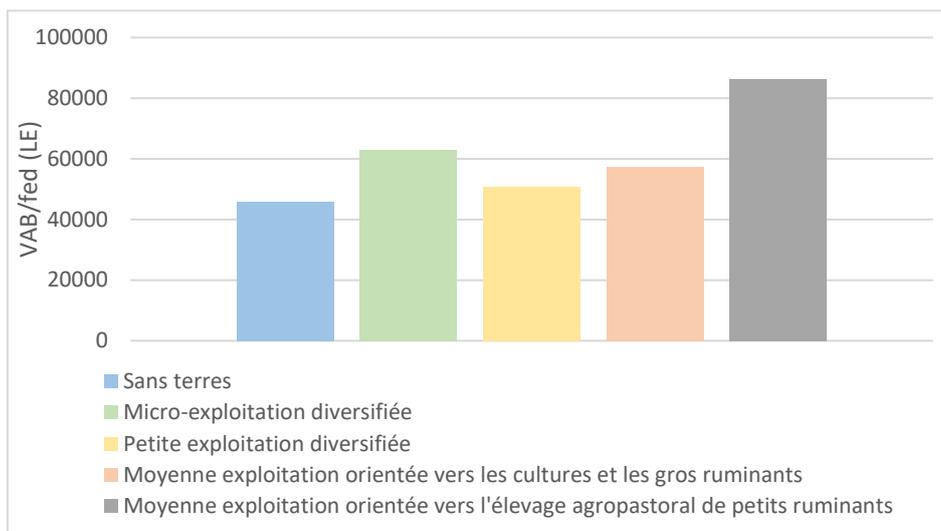
B. Résultats économiques

La description des différents systèmes de production met en lumière **les différentes stratégies adoptées par les familles en fonction de leur accès au foncier**. La richesse produite par feddan cultivé (VAB/feddan) et la richesse produite par jour de travail des différents systèmes de production sont présentées sur la Figure 44 et la Figure 45 respectivement.

Les agriculteurs du **type « sans terres en propriété »** avec uniquement quelques têtes de petits ruminants n'ont jamais 1 feddan cultivé, leur surface se limite à quelques *kirat* cultivés de manière saisonnière. Toutefois, afin de comparer les différents systèmes, la richesse produite par ce type a été ramenée au feddan. **Le difficile accès à la terre et au capital financier pour ces agriculteurs limite leur capacité à diversifier leurs activités** avec par exemple l'élevage de gros ruminants qui demande plus de ressources fourragères et financières. Ils se restreignent à l'élevage de quelques têtes de petits ruminants et complètent le bersim et le *darawa* cultivé avec l'achat d'aliments. Élever plus que 2-3 têtes de petits ruminants leur demanderait une trésorerie suffisante pour pouvoir louer plus de *kirat* et acheter des aliments, ce qu'ils n'ont le plus souvent pas. Ainsi, la richesse produite par feddan cultivé est la plus faible de tous les systèmes, tout en étant pas très éloignée des autres, ce qui montre que ces familles tentent de maximiser le profit par *kirat* loué (Figure 44). Toutefois, la surface cultivée et le nombre de têtes de petits ruminants étant très faibles la VAB est seulement de 5740 LE, ce qui entraîne une richesse produite par jour de travail très faible par rapport aux autres systèmes (116 LE/jour de travail) (Figure 45).

Les **micro et petites exploitations diversifiées ainsi que les moyennes exploitations orientées vers les cultures de rente et les gros ruminants**, ont une VAB par feddan très proche (Figure 44). Les **micro-exploitations adoptent une stratégie de diversification tout en privilégiant l'élevage d'un gros ruminant laitier** qui participe à 63% de la richesse totale produite (Figure 46). Les cultures sont ainsi largement destinées à la consommation animale et les surplus ne participent qu'à 26% de la VAB. Les petits ruminants sont secondaires (12% de la richesse totale produite) mais permettent de valoriser des ressources alimentaires différentes et d'apporter des ressources financières à des temporalités différentes. Grâce à cette stratégie **ce système est celui qui produit le plus de richesse au feddan des trois**

systemes (Figure 44) ce qui est essentiel dans la mesure où l'accès au foncier de ces familles est très limité.



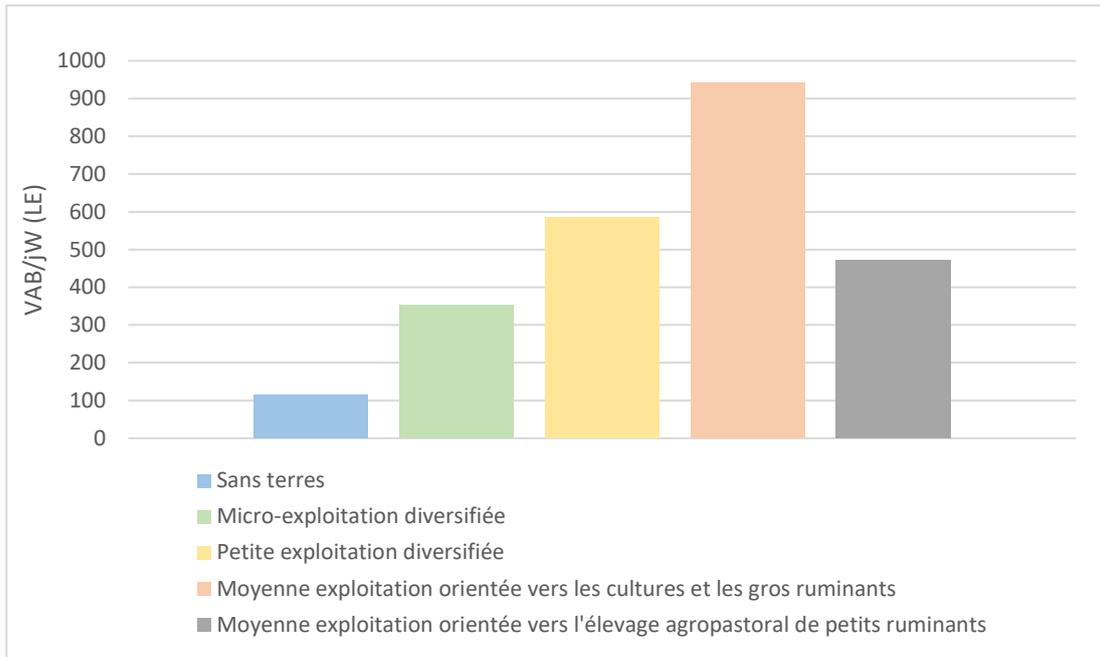
Source : Hautbout, 2023

Figure 44 : Comparaison de la VAB/feddan cultivé des différents systèmes de production

Les **petites exploitations** adoptent également une **stratégie de diversification** mais l'accès à une plus grande surface leur permet de cultiver plus de cultures et des cultures de rente qui représentent une part plus importante de la VAB que pour le système précédent : 44% de la richesse est produite par les cultures (Figure 46). Les gros ruminants tiennent toujours un rôle central en participant à 48% de la VAB et les petits ruminants seulement à 8%.

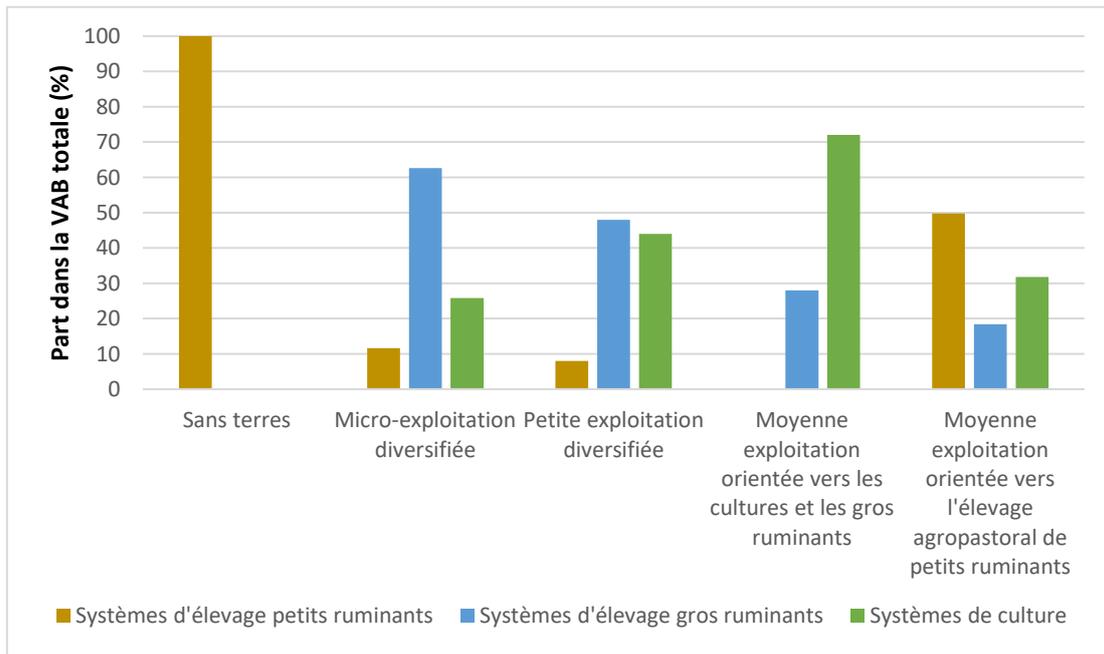
Les **moyennes exploitations**, elles, **concentrent leur production sur les cultures de rente** (les cultures contribuent à 72% de la VAB) tout en maintenant de **l'élevage de gros ruminant laitier** essentiel pour la production de lait, de fumier et l'apport financier quotidien (Figure 46). Cette stratégie, qui demande seulement 305 jours de travail, leur permet d'avoir uniquement 1,5 actif familial qui travaille sur l'exploitation complété par l'embauche d'ouvriers journaliers. Ainsi, les autres membres de la famille peuvent avoir un travail extra-agricole. **La richesse produite par jour de travail est donc la plus importante** de tous les systèmes de production (942 LE/jour de travail) (Figure 45).

Le dernier type de **moyenne exploitation**, lui, **accorde un rôle central à l'élevage de petits ruminants qui permet de produire 50% de la VAB du système de production** (Figure 46). Ce système d'élevage agro-pastoral est extensif et repose en grande partie sur l'achat de parcelles à pâturer qui ne sont pas comprises dans la SAU. Ainsi, **la richesse produite par feddan est la plus élevée de tous les systèmes de production** (Figure 44). Toutefois, c'est un système très demandeur en travail, qui exige la disponibilité de plusieurs actifs familiaux. Ainsi, lorsque la richesse produite est ramenée au jour de travail celle-ci devient inférieure aux types 3 et 4 (471 LE/jW) (Figure 45).



Source : Hautbout, 2023

Figure 45 : Comparaison de la VAB/jour de travail des différents systèmes de production



Source : Hautbout, 2023

Figure 46 : Part des systèmes d'élevage et de culture dans la VAB totale pour les différents systèmes de production

La Figure 47 présente les revenus dégagés en fonction de la surface exploitée des différents types de systèmes de production. Le revenu agricole par actif familial augmente quasiment linéairement avec la surface cultivée par actif.

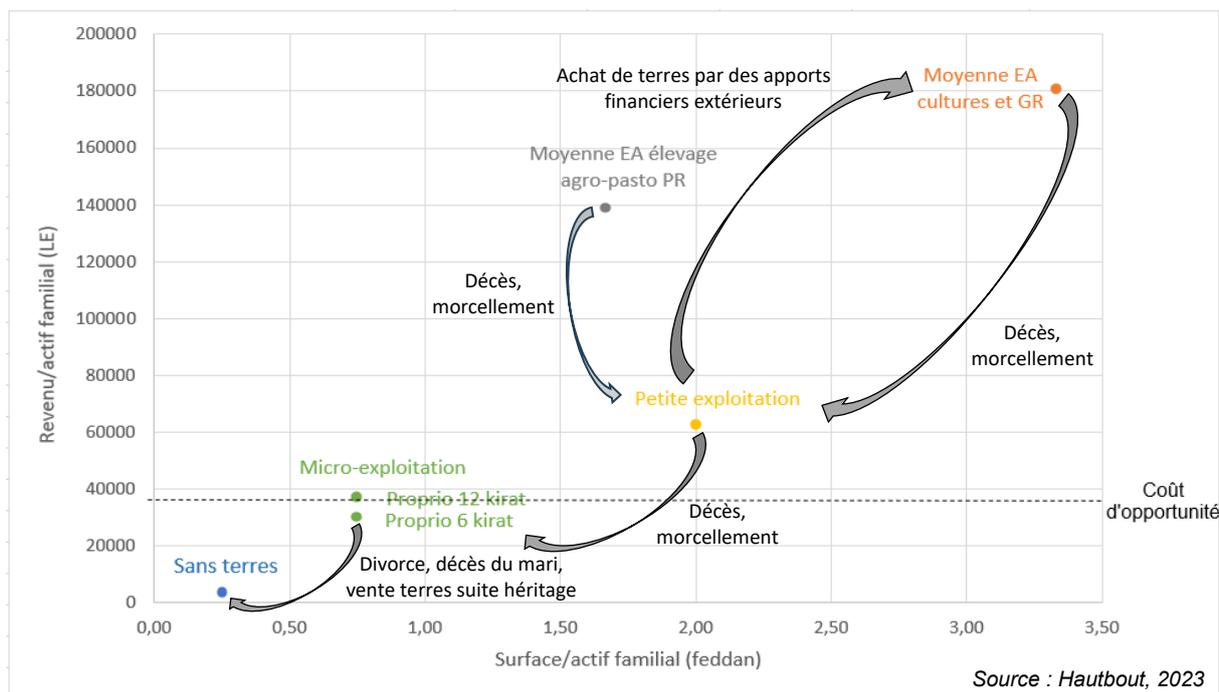


Figure 47 : Revenu par actif familial en fonction de la surface cultivée par actif familial des différents types de systèmes de production

Le revenu par actif d'une **famille sans terre** est uniquement de 3740 LE, l'activité agricole est donc un **complément** à une autre source de revenu essentielle pour la survie de la famille.

Les **micro-exploitations sont à la limite du coût d'opportunité du travail**. « Le coût d'opportunité correspond à un coût de renoncement. Il s'agit de comprendre combien un ménage agricole gagnerait ou au contraire perdrait à quitter l'agriculture pour allouer sa main-d'œuvre ailleurs. » (Ferraton et Touzard, 2009). Dans la zone, les opportunités de travail se concentrent majoritairement dans les villes alentours (Itay El Barud, Damanhour) ou plus éloignées (Alexandrie) où il est par exemple possible de trouver un travail d'ouvrier ou de devenir chauffeur de tuk-tuk si son capital est suffisant pour investir dans l'outil de travail. Dans la campagne, quelques postes d'ouvrier agricole permanent sont disponibles à proximité ou en plus grande quantité au niveau des nouvelles terres. Le revenu minimal pour ces postes est de 36 000 LE par an. Si la famille n'a que 6 *kirat*, elle doit louer plus de terres qu'une famille avec 12 *kirat*, le coût du loyer est donc plus important et le revenu passe en dessous du coût d'opportunité du travail (Figure 47). Pour une famille avec 12 *kirat*, le revenu par actif est légèrement supérieur au coût d'opportunité du travail. Ainsi, ces exploitations sont très sensibles à des variations des prix du loyer ou des intrants. Par ailleurs, cela explique la décision de certains jeunes de vendre leur terre ou de laisser la terre à leur frère en cas d'héritage d'une telle surface et de partir travailler en ville s'ils en ont l'opportunité. Les autres sont pluriactifs : ils maintiennent leur activité agricole et travaillent en tant qu'ouvrier agricole journalier ou autres en cas d'opportunité.

La surface des **petites exploitations qui est de 2 feddans par actif suffit à dégager un revenu qui est quasiment le double de celui d'un ouvrier agricole permanent (62000 LE)** (Figure 47). Toutefois, la **question de la pérennité dans le temps de ces exploitations se pose**, dans la mesure où lorsqu'il y aura un décès dans la famille les terres risquent d'être

divisées et cette exploitation d'être morcelée en plusieurs micro-exploitations. Alors qu'1,5 actif travaillait à temps plein sur cette exploitation, cela deviendra plusieurs exploitations où les actifs familiaux seront tous pluriactifs, à condition qu'il y ait suffisamment de travail extra-agricole disponible.

Les **moyennes exploitations agricoles orientées vers les cultures de rente et l'élevage de gros ruminants** sont celles qui ont le revenu et la surface par actif les plus élevés. La gestion d'une telle surface par actif est permise par l'emploi d'ouvriers journaliers lors des pics de travail. Les autres **moyennes exploitations avec un élevage agro-pastoral** de petits ruminants font vivre plus d'actifs familiaux tout en maintenant un revenu de 140 000 LE par an par actif (Figure 47). Toutefois, ce système ne peut subsister sur le long terme que si les éleveurs continuent à trouver des parcelles de bersim et de résidus de culture à pâturer à un prix accessible et/ou gratuitement. En cas de décès, si certains enfants parviennent à trouver un travail extra-agricole alors l'héritage ne sera pas divisé. Sinon l'héritage risque d'être divisé, le foncier et le troupeau seront divisés entre les enfants. Alors, il peut être difficile pour chacun d'eux de reconstituer un troupeau viable avec la surface dont ils héritent et ils risquent de glisser vers une petite exploitation.

Ainsi, les micro et petites exploitations, majoritaires dans la zone d'étude (des agriculteurs de Sabaïn estiment à 90% la part de personnes du village ayant 1 feddan ou moins en propriété), malgré la diversification des activités au sein de leur système de production, **sont particulièrement sensibles au morcellement du foncier et à l'augmentation des prix des loyers**. L'élevage de petits ruminants est une activité très fréquemment présente au sein de ces systèmes mais qui participe que très peu à la richesse produite par l'exploitation agricole (Figure 46). **La question d'intensifier la diversification vers ce type d'élevage tout en tentant de maximiser la richesse qu'il crée est donc une voie intéressante à explorer.**

V. Une diversification vers l'élevage de chèvres laitières ?

Afin d'explorer cette piste de diversification, le potentiel au niveau de l'aval de la filière, en termes de transformation et de commercialisation, est tout d'abord étudié, puis c'est par le potentiel de production au niveau des agriculteurs, en termes qualitatif et quantitatif, que nous terminerons.

1 Potentiel de valorisation et de commercialisation du lait de chèvre

A. Organisation de la collecte, de la transformation et de la commercialisation du lait de vache dans la zone

Comme nous l'avons vu précédemment, **les produits laitiers consommés en Égypte aujourd'hui sont quasi exclusivement à base de lait de vache ou de bufflonne**. Avant que ces produits laitiers arrivent jusqu'aux consommateurs, plusieurs circuits de collecte, de transformation et de commercialisation coexistent (Figure 52).

Tout d'abord, **une partie des femmes dans les familles d'éleveurs commercialisent directement le lait et les produits laitiers qu'elles fabriquent** (*Karish, Mish*, graisse, beurre) (Figure 48). Cette commercialisation peut se faire sur les marchés villageois qui ont lieu une fois par semaine dans plusieurs villages de la zone ou directement à des voisins. Lorsqu'elles le vendent au marché, par exemple à Itay El Barud, certaines femmes, afin de gagner du temps, le vendent à un commerçant qui achète la production de plusieurs personnes et vend lui-même sur le marché. Par ailleurs, certaines personnes, majoritairement des femmes, sont à la fois productrices et revendeuses. Elles produisent leurs propres produits laitiers à partir du lait de leurs vaches et bufflonnes et du lait acheté à d'autres familles, et, elles peuvent aussi acheter des produits laitiers à d'autres familles. Elles vendent tout cela dans les grandes villes, telles qu'Alexandrie, à 2 h de route de la zone d'étude, où elles se rendent 2 à 5 fois par semaine (tricycle ou transports en commun) selon la saison et l'intensité de leur activité (Figure 49). Le *Karish*, le *Mish*, la graisse et le beurre sont vendus frais. Le lait de plusieurs jours est congelé et vendu dans des bouteilles en plastique (Figure 50). Les prix de vente à Alexandrie sont plus élevés, par exemple le *Karish* est vendu 50% plus cher à Alexandrie qu'au marché du village (Figure 52). Ces personnes vendent également d'autres types de produits (légumes, fruits, œufs).



Figure 49 : Vente de produits laitiers et légumes par une agricultrice à Alexandrie



Figure 48 : Fromage *Karish*



Figure 50 : Un agriculteur qui vient vendre du lait congelé à Alexandrie



Source : Hautbout, 2023

Figure 51 : Un collecteur livrant son lait à une atelier de transformation et commerce traditionnel, Alexandrie

Par ailleurs, certaines **boutiques** de village, à Khamara par exemple, achètent une faible quantité de lait, de vache en majorité, aux agriculteurs qui ont des surplus.

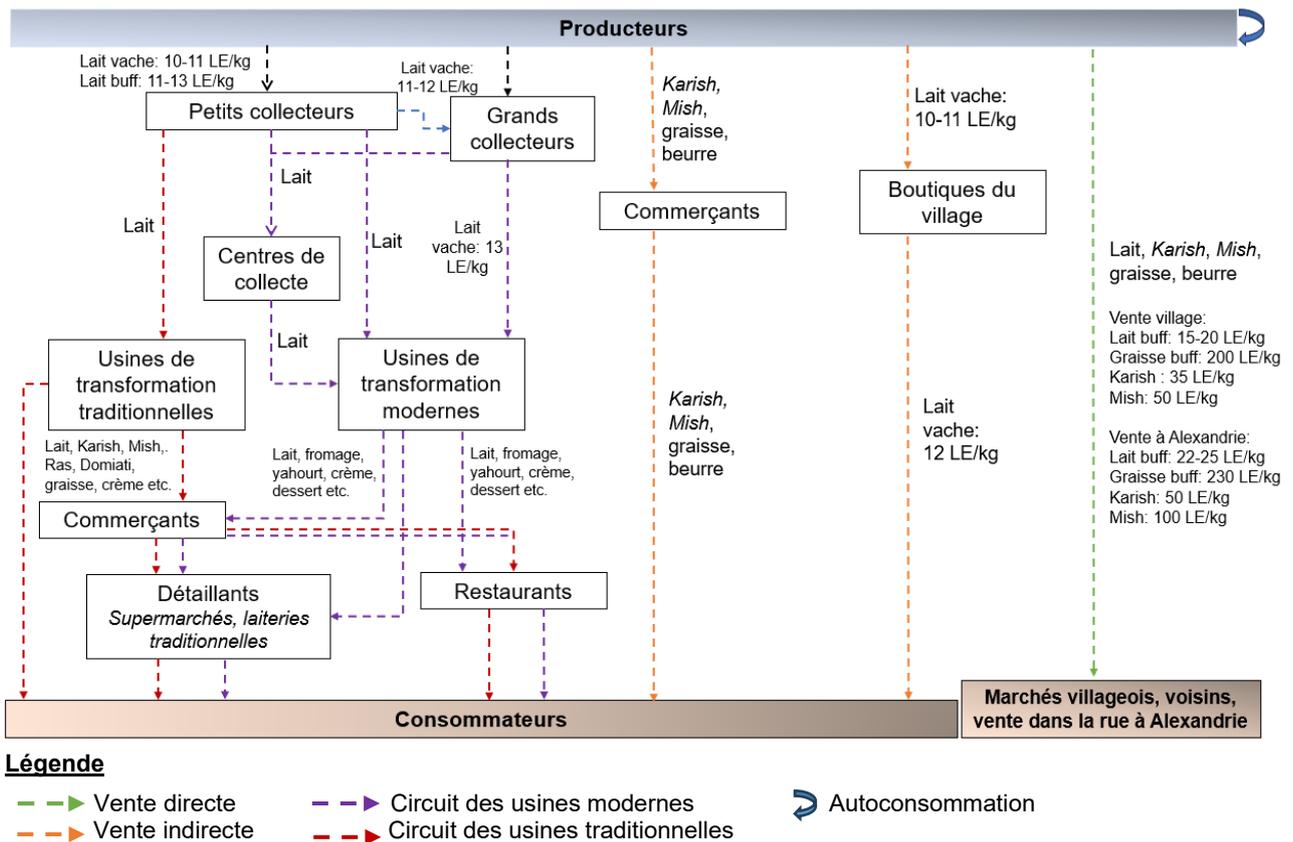
D'autre part, une très grande part de la commercialisation du lait par les producteurs se fait via **les collecteurs laitiers**. Ces collecteurs indépendants constituent un dense réseau de collecte. Il y a deux grands types de collecteurs :

- **Les petits collecteurs** qui ont pour la plupart un tricycle et collectent dans un rayon de 10 km en moyenne autour de chez eux. Ils font le tour des éleveurs deux fois par jour, le matin entre 7 et 9 h et le soir à 20h, et stockent le lait collecté à température ambiante dans des bidons en plastique ou en aluminium. Le lait de vache et le lait de bufflonne sont séparés, car ces derniers sont vendus à un prix différent. Chaque collecteur travaille avec ses éleveurs, mais sans contrat écrit, la relation commerciale fonctionne sur la confiance. Si le lait d'un éleveur est altéré le collecteur arrête de travailler avec lui. L'éleveur est payé une fois par semaine, en général le jour de marché. D'après les dires des collecteurs, il y aurait 4 collecteurs différents à Khamara et 4 collecteurs à Sabaïn, qui collectent chacun le lait d'une dizaine de familles ;
- **Les grands collecteurs** qui collectent le lait d'éleveurs et de plusieurs petits collecteurs. Ces grands collecteurs ont en général des pick-up afin de collecter une plus grande quantité de lait. Aucun contrat écrit ne lie la relation entre les petits et grands collecteurs et les petits collecteurs sont également payés une fois par semaine. La marge des petits collecteurs varie en moyenne entre 0,7 et 1 LE par litre de lait et celle des grands collecteurs entre 1 et 1,5 LE par litre.

Ces collecteurs vendent ensuite leur lait à **des centres de collecte** (1 petit centre de collecte a été identifié dans la zone d'étude à Itay El Barud), et à **des usines de transformation traditionnelles** (Figure 51) **ou modernes**. Les centres de collecte ont des tanks réfrigérés et jouent le rôle d'intermédiaire entre les collecteurs et les usines, particulièrement dans les zones où les usines ne sont pas à proximité des éleveurs. Chaque collecteur vend en général

à une seule usine ou un seul centre de collecte qui lui achète toute sa marchandise. Aucun contrat écrit ne les lie et les collecteurs sont payés deux fois par semaine par les usines. Le manque de moyens de transport réfrigérés tout au long de la chaîne de commercialisation du lait est à l'origine de problèmes d'altération du lait. Certains collecteurs rajoutent de l'amidon dans le lait afin de diminuer son acidité et de ralentir l'altération.

Dans la zone de recherche, trois usines ont été identifiées dont deux qui ont été enquêtées : une usine moderne de taille moyenne « Cariby » (faisant aussi centre de collecte) et une petite usine traditionnelle.



Source : Hautbout, 2023

Figure 52 : Organisation du circuit de collecte, transformation et commercialisation du lait de vache et de bufflonne des éleveurs traditionnels aux consommateurs dans la zone d'Itay El Barud, delta du Nil

B. La valorisation et la commercialisation du lait de chèvre pourraient-elles se baser sur ces circuits ?

a. La collecte du lait de chèvre

Le circuit de collecte du lait de gros ruminants dans les villages est déjà bien développé et les collecteurs ont déjà l'habitude de séparer le lait de vache et celui de bufflonne dans des bidons différents. Ainsi, à travers les échanges avec les collecteurs est ressortie la possibilité de collecter un autre type de lait s'il y a des usines en aval prêtes à leur acheter. Si le développement de la production laitière caprine se fait au niveau des familles ayant déjà des gros ruminants laitiers et vendant leur lait aux collecteurs, ces derniers pourraient dans le même temps collecter le lait de chèvre, même si celui-ci se limite à 2-3 litres. Cela évite de rajouter des points de collecte d'une petite quantité de lait de chèvres, que les collecteurs ne seraient pas prêts à aller récupérer. **Se baser sur les collecteurs existants, du moins dans un premier temps, faciliterait ainsi cette étape de la filière.**

Par ailleurs, une piste à explorer pour la transformation du lait de chèvre est celle des usines existantes dans la zone.

b. La transformation du lait de chèvre par une usine de taille moyenne déjà existante ?

L'usine Cariby, située sur la grande route entre Itay El Barud et Damanhour a été créée en 2022 et est actuellement en pleine expansion. Son objectif est de fabriquer des produits laitiers quasi exclusivement à base de lait frais. Ils utilisent aujourd'hui 75% de lait de vache et 25% de lait de bufflonne. Leurs fournisseurs sont, des centres de collecte qui reçoivent le lait de petits agriculteurs et de grandes exploitations de vaches laitières situées au niveau des nouvelles terres, ainsi que des collecteurs achetant le lait aux petits agriculteurs de la zone (dans un rayon de 20 km autour de l'usine environ). Ils réceptionnent ainsi 14 tonnes de lait par jour en été et 27 tonnes par jour en hiver. Seulement une partie de ce lait est transformé à l'usine, l'autre partie est écrémée, la crème est utilisée pour la fabrication des produits laitiers et le lait écrémé est revendu. Les produits fabriqués sont des fromages blancs de type *Karish* et *Domiat*, des fromages enrichis en crème, de la mozzarella, de la feta, du fromage *Ras* (tomme affinée), du fromage fondu, de la crème et de la graisse. **Par ailleurs, ils ont récemment fait l'acquisition d'une machine pour fabriquer des yaourts, la transformation devrait bientôt être lancée, ce qui peut être intéressant pour transformer également du lait de chèvre en yaourt.** Le lait utilisé est pasteurisé en amont sauf pour la fabrication de fromage *Ras* et *Karish*. Cette entreprise vise des consommateurs de la classe moyenne et aisée. La commercialisation se fait ainsi dans des supermarchés fréquentés par cette catégorie de la population (Fathallah, Metro, Carrefour etc.), des restaurants et des commerces traditionnels. Cariby a ses propres camions et livre donc une partie de ses produits dans les grandes villes du delta, notamment à Alexandrie et au Caire. Des commerçants leur achètent également des produits et les revendent en Haute-Égypte. **Dans le cadre du développement de la commercialisation de produits à base de lait de chèvre, le marché visé par cette usine est intéressant.** En effet, ce type de produits laitiers serait bien plus cher que les produits laitiers à base de lait de vache et viserait un marché de niche comme nous allons le voir par la suite.

Le directeur de cette usine a montré un intérêt pour la transformation de lait de chèvre à condition que la production soit dans les alentours, que la qualité sanitaire de ce lait soit bonne pour pouvoir commercialiser les produits dans des supermarchés et d'identifier suffisamment de circuits de commercialisation. **Travailler avec une petite quantité de lait, du moins dans un premier temps, ne semble pas une limite.**

c. *La transformation du lait de chèvre par une petite usine traditionnelle déjà existante ?*

La petite usine traditionnelle se situe au Nord-Est de Kafr Mesaed dans un petit village au milieu des champs auquel on accède par des routes en terre. Cet atelier de transformation a été fait dans une maison de village et est très limité en termes d'espace. Le lait est acheté à des petits collecteurs collectant le lait dans les villages alentours. La production se limite à de la crème, de la mozzarella en été et du fromage *Ras* en hiver. Les propriétaires vendent ces produits à des commerçants qui achètent en gros et revendent à différents types de revendeurs. **Les limites en termes de respect des normes sanitaires, d'espace, de capacité financière, et de commercialisation, rendent difficile le développement de la transformation du lait de chèvre via ce type d'ateliers.**

d. *La transformation du lait de chèvre par un nouvel atelier de transformation ?*

Afin de transformer ce lait, une autre possibilité consisterait à créer **un nouvel atelier de transformation de petite taille**. Cet atelier pourrait être une **initiative privée ou coopérative**. Un projet coopératif a l'avantage de réduire le nombre d'intermédiaire, ce qui peut se répercuter sur un prix d'achat du lait au producteur plus élevé. Cependant, cela nécessiterait une **aide financière** pour la création de l'atelier de transformation, les agriculteurs ayant un capital financier et un accès au crédit très limités, ainsi qu'un soutien pour la commercialisation. **Les agriculteurs d'un même village collaborent souvent ensemble, sur la base de relations de confiance** : prêt de matériel agricole, entraide dans le travail au champ, avance de sacs de fertilisants, achat d'aliments concentrés à un autre éleveur si les prix actuels du marché sont trop élevés, achat d'animaux en commun pour les tuer à l'Eïd et échange de fumier. Dans certains villages, les familles mettent en commun de l'argent afin d'aider certaines familles plus pauvres en cas de situations difficiles ou de mariage. **Toutefois, aucune structure coopérative autres que les coopératives étatiques qui distribuent les fertilisants subventionnés n'existent ou ne semblent avoir existé dans le passé dans les villages étudiés.** Dans la zone, les familles ont aussi une appréhension à montrer leurs animaux et la quantité de lait qu'ils produisent aux voisins ou à des étrangers en qui ils n'ont pas confiance. **Certains freins sociaux pourraient donc rendre difficile la mise en place d'une structure coopérative de ce type.** De plus, lors des entretiens, les femmes ont soulevé l'impossibilité d'aller travailler dans d'autres villages. Ainsi, dans le cas d'un atelier coopératif elles ne pourraient pas participer à la transformation des produits laitiers si celui-ci se situe dans un village autre que le leur. Ce frein impliquerait d'embaucher des salariés ou de créer un atelier de transformation pour un seul village, ce qui semble difficile au vu de la petite taille des villages et du nombre limité d'éleveurs qui se lanceraient dans cette production.

Comme nous l'avons vu précédemment, les femmes **transforment également les produits laitiers chez elles**. Toutefois, elles notent toutes un manque de savoir-faire pour fabriquer des produits laitiers autres que les fromages traditionnels *Karish* et *Mish*, la transformation de nouveaux types de produits nécessiterait donc des formations. La transformation se fait très souvent dans des conditions sanitaires qui ne répondent pas aux normes exigées par les supermarchés ou les restaurants. Par ailleurs, les consommateurs visés par les éleveuses sont des consommateurs villageois ou urbains de classe moyenne et populaire. **Il semble donc difficile de se baser sur cette voie de transformation et de commercialisation.**

Afin de réaliser une simulation économique par la suite, **nous allons retenir l'option de la transformation par une usine privée déjà existante, telle que *Cariby*, dans la mesure où elle a déjà une marque, des consommateurs de la classe moyenne et aisée, et un outil de production en place.** Cette option est donc la plus accessible, et se présenterait sous la forme d'une diversification de la gamme de produits qu'elle propose.

C. La demande des consommateurs et le marché actuel des produits laitiers caprins et de la viande de chèvre : quels types de valorisation et à quels prix ?

Une enquête a été menée auprès de 57 personnes habitant à Alexandrie afin de mieux comprendre la consommation actuelle de produits laitiers et de viande caprine. Un peu plus de la moitié des personnes enquêtées sont de classe moyenne et aisée (Figure 53) et 11% des personnes ont relevé leur intolérance au lactose qui pourrait les pousser à consommer d'autres types de lait que du lait de vache et de bufflonne.

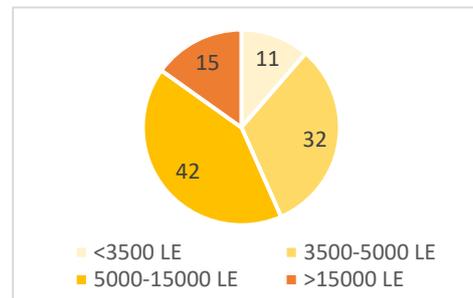


Figure 53 : Répartition de la population enquêtée (%) en fonction du salaire mensuel du foyer

95% des personnes n'ont jamais consommé de produits laitiers à base de lait de chèvre, et les autres en ont consommé très rarement, via l'achat dans des supermarchés pour la classe aisée ou auprès d'agriculteurs. Par ailleurs, 14% des personnes souhaiteraient en consommer davantage, majoritairement pour des raisons nutritionnelles (le lait de chèvre étant considéré comme plus digeste). Dans les personnes prêtes à consommer ces types de produits, seulement 14% seraient prêtes à acheter du lait de chèvre qui coûte plus de 50 LE/kg et 20% à acheter du fromage de chèvre qui coûte plus de 350 LE/kg. La capacité des foyers à acheter des produits plus chers a été impactée par la récente inflation : 84% des enquêtés ont modifié leurs habitudes de consommation, dont 78% en réduisant leur consommation de produits laitiers et le reste en achetant des produits moins chers. Toutefois, la tendance générale sur les 10 dernières années est différente avec 40% des personnes qui ont augmenté leur consommation de produits laitiers, 12% qui l'ont maintenu et 47% qui l'ont diminué.

Dans ce contexte, **une commercialisation de produits laitiers caprins se limite donc à un marché de niche** : les classes vraiment aisées qui fréquentent les supermarchés de type Metro ou Carrefour par exemple ou qui seraient ouverts à la vente directe, et les touristes qui viennent visiter l'Égypte en très grand nombre chaque année.

L'étroitesse de ce marché est également visible au niveau de la très faible présence sur le marché de produits laitiers à base de lait de chèvre produits en Égypte. Une enquête menée à Alexandrie a permis d'identifier trois grands types de circuits de vente, les produits vendus et leurs prix (Tableau 11). Les buches de chèvre frais de marque *Ma chèvre* sont fabriquées par une grande exploitation agricole située dans les nouvelles terres sur la route entre Alexandrie et Le Caire. Les chèvres sont de race Saanen (difficultés à s'adapter au climat local pour cette race) et Alpine et la traite est mécanique. Le fromage de chèvre produit est en réalité un mélange entre du lait de vache et de chèvre à la fois pour adoucir le goût du lait de chèvre auquel les consommateurs égyptiens ne sont pas habitués et pour augmenter le rendement lait/fromage. Des fromages de vache originaux (Camembert, Brie, Halloumi, Feta, Akkawi) sont également produits. La commercialisation se fait dans les supermarchés mais aussi dans les restaurants et les hôtels.

Tableau 11 : Produits laitiers à base de lait de chèvre vendus via différents circuits de commercialisation à Alexandrie

		Produit	Prix/kg (LE)
Supermarchés pour la classe aisée (Fresh Food, Metro, Carrefour)		Boules de <i>Labneh</i> marque <i>Malika</i>	240
		Buches de chèvre frais (50% lait de chèvre et 50% lait de vache) marque <i>Ma chèvre</i>	580
Vente en ligne	Start-up <i>Tayyiba farms</i>	Lait pasteurisé	105
		Yaourt à la grecque	258
		Kefir de lait	143
		<i>Labneh</i>	400
	Pages Facebook	Lait	50
		Fromage	350
Agricultrices		<i>Pas de données</i>	

Source : Hautbout, 2023

Tayyiba farms est une start-up ayant deux fermes, une au Fayoum au Sud-Ouest du Caire et une dans la région de Mersa Matrouh, où ils élèvent des vaches, des bufflonnes, des chameaux, des chèvres et des volailles. Ils ont travaillé 5 ans avec des races de chèvres locales mais la production laitière étant trop faible ils sont en cours de changement vers des races étrangères (Saanen, Bour, Alpine). Ils produisent divers produits laitiers et carnés qu'ils vendent en ligne sur leur site internet où ils jouent sur la qualité nutritionnelle et visent, en particulier pour la vente de produits à base de lait de chèvre, un public intolérant au lactose. La livraison des produits se limite au Caire pour l'instant.

Par ailleurs, un circuit de commercialisation de produits laitiers, à base de lait de vache majoritairement, se développe de plus en plus via des pages Facebook. Très rarement, certaines personnes vendent du lait et du fromage de chèvre dont la source n'a pas pu être identifiée. Enfin, certaines agricultrices qui vendent dans les grandes villes peuvent avoir sur demande du fromage de chèvre (de type *Karish*) mais cela est très limité.

Des supermarchés pour la classe aisée vendent également des fromages de chèvre importés (tomme, *Chavroux* etc.).

Ainsi, outre une commercialisation dans les supermarchés, les restaurants et les hôtels, une vente en directe en ligne avec de la livraison dans les grandes villes telles qu'Alexandrie est une piste intéressante à explorer.

En outre, l'enquête auprès des consommateurs a permis d'entrevoir les habitudes de consommation de produits laitiers. Les types de fromage les plus consommés sont des fromages blancs de type *Karish* et *Domiatî* et du fromage traditionnel à pâte dur nommé *Ras*. Dans l'ensemble les Égyptiens ne sont pas habitués à manger du fromage fort. Une production de fromage frais de chèvre pourrait donc être intéressante, celui-ci étant moins fort et ayant un meilleur rendement lait/fromage que le fromage affiné (le retour sur l'investissement serait plus rapide). Toutefois, ce type de fromage se conserve moins bien, ce qui demande un écoulement rapide de la marchandise.

Le *labneh* à base de lait de chèvre est un produit commercialisé (Tableau 11). Toutefois seulement 1% des personnes enquêtées consomment du *labneh*, la demande est donc assez faible. Ce type de produit pourrait tout de même être intéressant si la commercialisation est faite auprès de la communauté syrienne ou des touristes.

La consommation de yaourts est très importante avec 84% des personnes qui en consomment et une offre sur le marché très variée, particulièrement dans les supermarchés.

Enfin, 92% des personnes consomment des desserts lactés de temps en temps dont les principaux sont le riz au lait et la glace. Énormément de glaciers, visant des personnes de classe populaire à aisée, sont présents à Alexandrie.

Dans ce contexte, pour débiter une activité de transformation de produits laitiers à base de lait de chèvre, au vu de la production de lait qui serait limitée, **il pourrait être intéressant de commencer par des produits dont le rendement quantité de lait/quantité de produit est élevé, comme le yaourt ou les glaces dont les rendements sont de 100% en moyenne (Chambres d'Agriculture, 2022)**. Toutefois, alors que la fabrication de yaourts demande peu de matériel (cuve de pasteurisation, yaourtière, machine de conditionnement manuelle), celle de glace en demande plus (cuve de pasteurisation, turbine, refroidisseur-maturateur, cellule de surgélation, armoire de stockage). De plus, la fabrication et la commercialisation de glace demande une chaîne du froid plus stricte, ce qui peut être difficile dans un contexte où celle-ci n'est pas très bien développée et respectée. Pour la fabrication de yaourt, une chaîne du froid stricte doit tout de même être respectée et l'écoulement de la marchandise doit être rapide, dans la mesure où sa durée de conservation est de 15 jours à 1 mois. **Dans un second temps, la diversification de produits pourrait être intéressante en introduisant par exemple la fabrication de fromage frais. Au vu de la disponibilité locale de lait de vache un mélange entre celui-ci et du lait de chèvre est à envisager afin d'augmenter les rendements** (le rendement moyen pour le fromage frais de chèvre est de 13 à 20% et celui de vache est de 20% (Chambres d'agriculture, 2022)), de réduire les coûts de production, le lait de vache étant moins cher, et d'adoucir le goût du lait de chèvre.

Trois prix de yaourts naturels à base de lait de vache de marques différentes ont été relevés dans des supermarchés de la classe aisée : yaourt *Almarai* à 67 LE/kg, yaourt *The Milkman* à 68 LE/kg, yaourt Reefy à 56 LE/kg, ce qui fait un prix moyen de 64 LE/kg. La start-up *Tayyiba farms* vend en direct son yaourt à la grecque à base de lait de chèvre à 258 LE/kg. Toutefois, ce prix semble élevé par rapport aux réponses des personnes enquêtées et à l'inflation actuelle qui touche l'Égypte. **Afin de réaliser une simulation économique nous faisons l'hypothèse que le yaourt nature de chèvre pourrait donc être commercialisé à un prix allant de 100 à 150 LE/kg en moyenne.**

Concernant la viande de chèvre, les éleveurs vendent sur différents marchés des animaux de la zone (Itay El Barud, Damanhour), ou à des commerçants venant acheter directement chez les éleveurs, et plus rarement à des voisins. Les commerçants jouent le rôle d'intermédiaire entre les éleveurs et les bouchers, ils tuent les animaux à l'abattoir puis les revendent aux bouchers, mais certains bouchers réalisent eux-mêmes l'abattage. Des commerçants ont aussi développé la vente directe auprès des consommateurs, voie intéressante pour éviter les intermédiaires et augmenter le profit. Les entretiens avec différents bouchers de Khamara et d'Alexandrie ont confirmé que la grande majorité de la consommation de viande chèvre se concentre à l'Eïd. Durant l'année, ces bouchers vendent quasi-exclusivement de la viande de vache beaucoup plus demandée et moins cher : un boucher à Alexandrie vend la viande de vache à 350 LE/kg contre 400 LE/kg pour la viande de chèvre. Dans l'ensemble, à cause de l'augmentation des prix, la consommation de viande a diminué entre 2022 et 2023 : un boucher du village de Khamara a tué 10 vaches à l'Eïd 2022 contre 3 vaches en 2023, un autre d'Alexandrie a tué 10 chèvres à l'Eïd 2022 contre 5 en 2023. Quelques boucheries (« El Faïz », « Dib ») et restaurants spécialisés (« Katab », « Hani », « El Akras », « El Habony » etc.) à Alexandrie vendent de la viande d'agneau et de chevreau à destination de consommateurs

plutôt aisés. Certains supermarchés pour la classe aisée vendent également de la viande de chevreau. Par ailleurs, sur la route des nouvelles terres entre Alexandrie et le Caire ainsi qu'au gouvernorat de Mersa Matruh, de nombreux restaurants et boucheries vendent ce type de viande. Toutefois, ils se fournissent auprès des populations bédouines des zones désertiques où la viande est réputée comme de meilleure qualité et moins grasse.

La viande de chèvre est donc un aliment consommé, pour une grande partie de la population, de manière occasionnelle : 46% des personnes enquêtées en consomment occasionnellement pour les fêtes traditionnelles comme l'Eïd et 53% n'en consomment jamais. Cette consommation se fait principalement via les boucheries (72%) et un peu via les restaurants (12%) ou via un achat direct aux éleveurs (9%). Elle est surtout réservée à une classe moyenne ou aisée, 30% des personnes notant qu'ils n'en consomment pas car son prix est trop élevé. Toutefois, 39% des personnes sont intéressées pour en consommer plus.

Malgré cette consommation plutôt occasionnelle et réservée à certaines parties de la population, les éleveurs enquêtés ne notent pas de difficulté particulière pour vendre leurs chevreaux. **La commercialisation en vente directe auprès de consommateurs des zones urbaines (vente en ligne et livraison à Alexandrie par exemple) pourrait être intéressante à développer afin d'augmenter le profit des agriculteurs.**

2 Potentiel de production

A. La production de lait de chèvres pour quels types d'agriculteurs : des résultats qualitatifs

Les agriculteurs des différents types précédemment décrits ont exprimé les avantages et les freins qu'ils ont à diversifier leurs activités avec un élevage de chèvres laitières.

Tout d'abord, les **familles « sans terres »** qui élèvent uniquement quelques têtes de petits ruminants ont un intérêt particulier à continuer voire à augmenter cette activité si elles en ont la capacité car l'élevage de gros ruminants leur est impossible. Toutefois, pour ces éleveurs il est **difficile d'avoir un capital suffisant** pour acheter des animaux et les nourrir via l'achat d'aliments ou la location de terres. Le revenu tiré de cette activité leur sert très souvent à faire face à des dépenses quotidiennes ou occasionnelles et n'est pas investi dans l'agrandissement du troupeau. Ces familles expriment donc le besoin de financement pour l'achat d'animaux (de races plus productives en lait que les *Baladi*), de la moitié de l'alimentation et pour la location des terres pour cultiver du bersim et du *darawa*. **L'espace disponible à la maison est également un frein** car ces familles habitent souvent des petites maisons, sans cour intérieure. Les animaux sont donc attachés dans un espace réduit devant la maison ou parqués au sein d'une clôture en filet, ce qui limite le nombre d'animaux qu'elles peuvent avoir. Certaines personnes ont émis la possibilité d'élever les animaux sur le toit de leur maison où elles élèvent souvent des volailles. Lorsque le mari a un travail à temps plein, **son temps disponible pour développer l'élevage et cultiver les fourrages est limité**. La gestion de l'élevage est donc en majorité le rôle de la femme, qui ne peut toutefois pas, pour des raisons sociales, pâturer avec le troupeau, ce qui rend impossible le pâturage journalier aux alentours du village et donc la valorisation de certaines ressources végétales. Les éleveurs ayant déjà un élevage mixte de petits ruminants (1-2 chèvres et 1-2 brebis) disent prioriser l'augmentation du nombre de brebis viande plus faciles à gérer. En Égypte, les races de brebis sont uniquement des brebis viande produisant très peu de lait, la production de lait de brebis semble donc difficile.

L'intérêt des **micro-exploitants diversifiés** pour développer cette activité **dépend dans un premier temps des besoins financiers de la famille**. Si le mari a déjà un travail extra-agricole à temps plein bien rémunéré, celui-ci est peu enclin à faire des changements dans l'exploitation. Pour les autres familles, où le mari est plutôt ouvrier agricole journalier en complément de l'activité agricole, l'intérêt est plus grand. Toutefois, **la surface très limitée à laquelle ils ont accès restreint les capacités de diversification**. En effet, l'élevage d'une vache laitière est vraiment une priorité pour la famille et lorsque la consommation d'aliments par la vache et l'autoconsommation familiale sont retirées de la production totale de céréales et de fourrages, il n'en reste que très peu pour pouvoir alimenter d'autres animaux, telles que des chèvres laitières. Dans ce type de famille, les hommes pourraient donc rediriger une partie de leur temps de travail en tant qu'ouvrier journalier vers la mise en culture d'une plus grande surface. Mais, comme le premier type cela demande une **aide financière** pour louer plus de terres, acheter des aliments ainsi que des chèvres plus productives. La **formation** pour gérer ce type d'élevage (alimentation, soins vétérinaires, gestion de la traite) est également un point essentiel que les éleveurs font très souvent ressortir.

Une partie des **petits exploitants diversifiés** priorisent le développement de l'élevage de vaches laitières s'ils en ont les capacités financières et fourragères. Toutefois, dans le cas contraire, le développement de l'élevage de chèvres, avec des besoins alimentaires différents et plus faibles que les vaches, pourrait être intéressant. En outre, une autre partie de ces agriculteurs est très intéressée dans la mesure où **la surface à laquelle ils ont accès est suffisante pour maintenir leur activité de vache laitière tout en développant une activité de chèvre laitière par ailleurs**. Et, ils peuvent également, si l'activité est suffisamment rémunératrice, louer des terres en complément. **Le temps de travail n'est pas un frein** dans la mesure où 1,5 actif est dédié aux tâches agricoles pour 329 jours de travail par an en cas de pâturage des petits ruminants et 261 jours dans le cas contraire (Figure 40). Les femmes ont aussi une expérience de la traite manuelle des chèvres car elles traitent les chèvres pour les tarir après le sevrage. Ces éleveurs ayant déjà des vaches, ils ont souvent **un espace suffisant à la maison** (abris extérieur et/ou salle d'élevage au rez-de-chaussée) pour avoir plus d'animaux. **Les limites actuelles**, dans le cadre d'une forte inflation, sont **le capital disponible** pour acheter des chèvres et des aliments concentrés, ainsi que **le manque de certaines compétences** comme pour le type précédent.

Les **moyens exploitants orientés vers les cultures de rente et l'élevage de gros ruminants** ont dans l'ensemble exprimé un **faible intérêt** à diversifier leurs activités avec un élevage de chèvres. Ils préfèrent valoriser leurs terres via des cultures de rente à forte valeur ajoutée et des gros ruminants laitiers ou de l'engraissement de veaux. Certains, ayant plus que 5 feddans et travaillant seul sur la gestion des cultures tout en employant des ouvriers journaliers, notent également le manque de temps disponible pour gérer un élevage de petits ruminants.

Finalement, les **éleveurs de gros troupeaux de petits ruminants** avec une majorité de brebis **sont vraiment orientés vers la production de viande** et l'augmentation du nombre de brebis plutôt que vers une diversification ou une réorientation vers un projet de chèvres laitières. Toutefois, les boucs de ces éleveurs pourraient continuer à jouer leur rôle de reproducteur pour les chèvres des petits éleveurs, via par exemple l'introduction de boucs de race mixte *Zaraibi*, comme nous allons le voir par la suite.

Ainsi, les petites exploitations semblent les plus enclines à se tourner vers ce type de diversification. C'est pourquoi une simulation économique de la diversification de ce système de production vers un élevage de chèvre laitière est réalisée.

B. Simulation économique de la diversification des petites exploitations avec un élevage de chèvres laitières

Afin de réaliser cette simulation nous avons fait l'hypothèse que **les produits finis sont des yaourts fabriqués par une usine existante** produisant des produits laitiers à base de lait de vache et ayant déjà le matériel nécessaire pour faire des yaourts. Ainsi, les outils de fabrication et de conditionnement sont considérés comme amortis par la production de produits à base de lait de vache. Le matériel nécessaire pour la fabrication d'un pot de yaourt de 12,5 cl est résumé dans le Tableau 12. Les prix sont issus d'entreprises locales vendant du matériel de laiterie. Nous avons calculé le prix d'achat du lait à l'éleveur en partant de deux prix du produit fini différents : 100 LE et 150 LE par kg de yaourt. Le coût de production, les marges du collecteur, du transformateur et du distributeur, et le coût du transport ont été déduits de ces prix de vente finaux. En complément, une marge d'erreur de 10%, correspondant à un prix surement plus élevé du matériel de fabrication plus rare en Égypte, à la rémunération des heures de travail dédiées à cette production non prises en compte dans les coûts, et aux différentes charges telles que l'eau, l'électricité, a aussi été déduite. **Ainsi, le prix d'achat potentiel du lait de chèvre au producteur varie entre 43 et 71 LE par kg** (Tableau 13).

Tableau 12 : Coût du matériel nécessaire à la fabrication d'un yaourt de chèvre

Matériel	Coût/unité yaourt 12,5 cl (LE)
Pot en plastique et couvercle 12,5 cl	0,5
Étiquette	0,5
Ferments	0,1
TOTAL/unité 12,5 cl	1,1
TOTAL/kg yaourt	9

Source : Hautbout, 2023

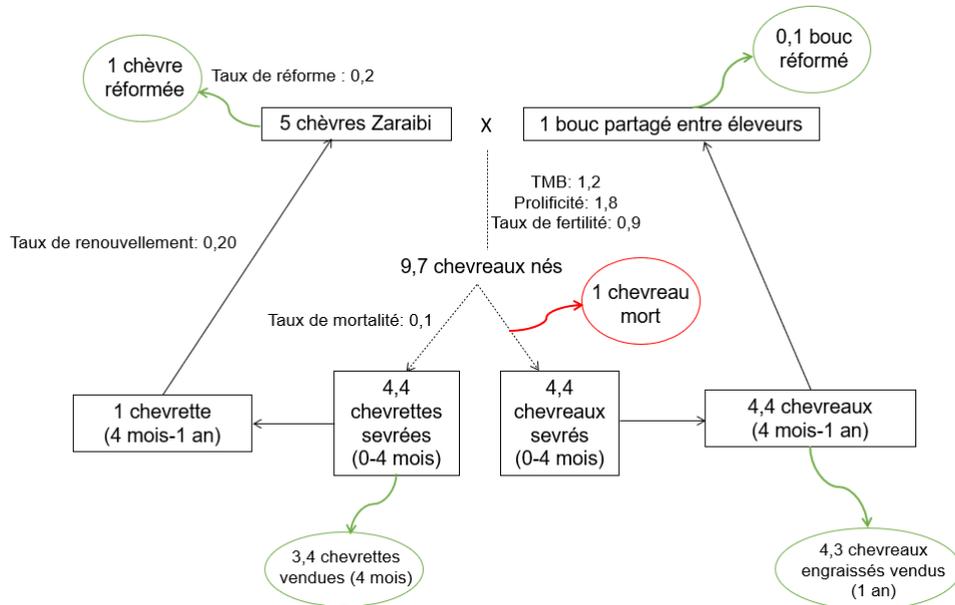
Tableau 13 : Calcul du prix d'achat du lait de chèvre au producteur

Prix produit final 1 (kg)	100
Prix produit final 2 (kg)	150
Marge collecteur (LE/kg de lait)	3
Marge transformateur (% du prix du yaourt)	5
Coût transport (% du prix du yaourt)	5
Marge distributeur (% du prix du yaourt)	25
Marge d'erreur (% du prix du yaourt)	10
Prix 1 du lait acheté à l'éleveur (kg)	43
Prix 2 du lait acheté à l'éleveur (kg)	71

Source : Hautbout, 2023

Pour ce qui est du système d'élevage, la race de chèvre **Baladi** la plus répandue dans la zone a une productivité laitière très faible (Galal et al, 2002). Les races étrangères comme les Saanen et les Alpines ne sont pas très bien adaptées au climat local, demandent des conditions d'élevage particulières et sont chères. C'est pourquoi le choix pour la simulation s'est porté sur **les chèvres de race Zairaibi**. En 1999, 100% de la population de ces chèvres se trouvaient dans le Nord de l'Égypte. C'est la race locale la moins représentée en Égypte (2% de la population totale de chèvre en Égypte en 2006) mais elle est bien adaptée aux conditions locales et sa productivité laitière est la plus élevée de toutes les races locales (Galal

et al, 2002). La prolificité moyenne de ces chèvres est d'1,8 (Galal et al, 2002) et le taux de fertilité de 0,90 (Mourad, 1993). Deux situations avec des taux de mortalité des chevreaux différents ont été simulées : une avec un taux de 25% (Galal et al, 2002) et une avec un taux de 10% d'après les dires des agriculteurs. D'après la place disponible chez les éleveurs et la disponibilité fourragère, **la simulation a été réalisée pour 5 mères reproductrices par éleveur** (au-delà, les éleveurs doivent acheter du maïs, et du bersim s'ils veulent continuer à produire du blé) (Figure 54).



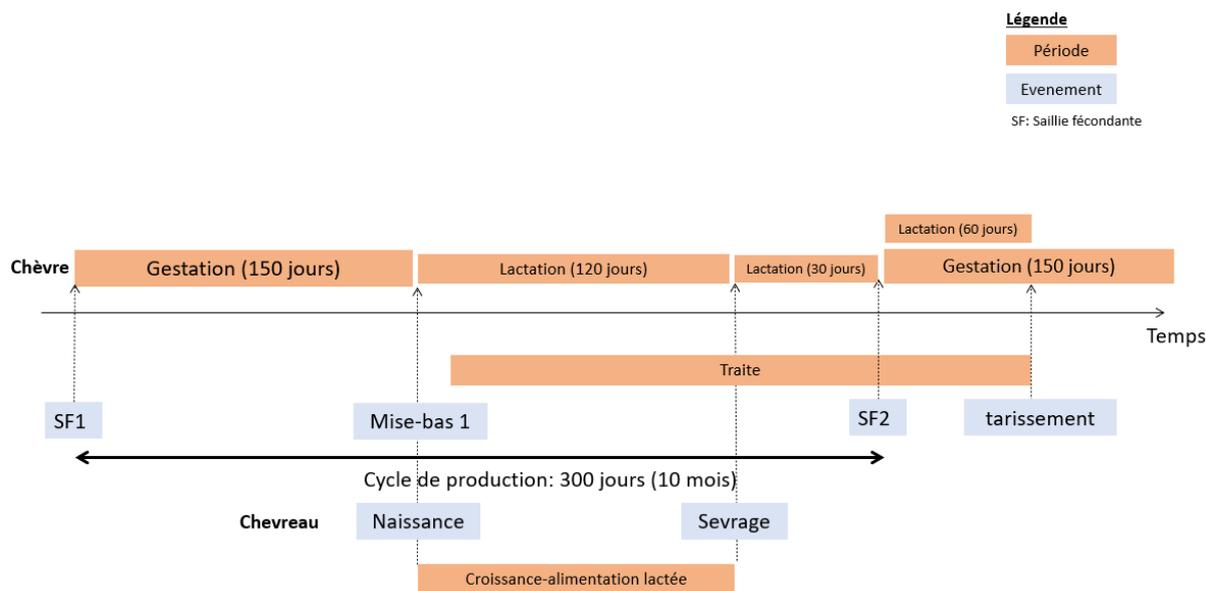
Source : Hautbout, 2023

Figure 54 : Schéma démographique d'un système d'élevage de 5 chèvres Zaraïbi avec 10% de mortalité des chevreaux et un bouc partagé entre 3 éleveurs

Au niveau de la reproduction, deux options sont à envisager. **La première est qu'un bouc est partagé entre trois éleveurs en moyenne du village**, ce qui fait 1 bouc pour 15 chèvres. Dans ce cas, au moment de la reproduction le bouc reste plusieurs jours chez chaque éleveur, ainsi la période de reproduction est légèrement décalée entre les éleveurs. L'avantage de cette option est que la reproduction peut se faire pendant que la chèvre est encore en lactation, le cycle de production est donc plus court (300 jours) (Figure 55). Le bouc est mis à la reproduction à 1 an et est réformé tous les 3-4 ans. Chaque 3-4 ans un éleveur différent peut fournir un nouveau mâle de son troupeau. Toutefois, les éleveurs doivent partager les coûts d'alimentation du mâle (dont le poids moyen est de 37 kg (Abdel et al., 1996)). **La deuxième option est que les agro-éleveurs ayant des grands troupeaux de petits ruminants acquièrent des boucs Zaraïbi.** Dans ce cas, les petits éleveurs peuvent continuer à amener leurs chèvres chez ces éleveurs pour la reproduction. Mais, cela implique une reproduction qui peut se faire qu'à la fin de la lactation et donc un cycle de production plus long (374 jours) (Figure 56). La chèvre est tarie pendant 5 mois, ce qui peut être pénalisant pour la continuité de la transformation et de la commercialisation ainsi que pour la production laitière annuelle plus faible.

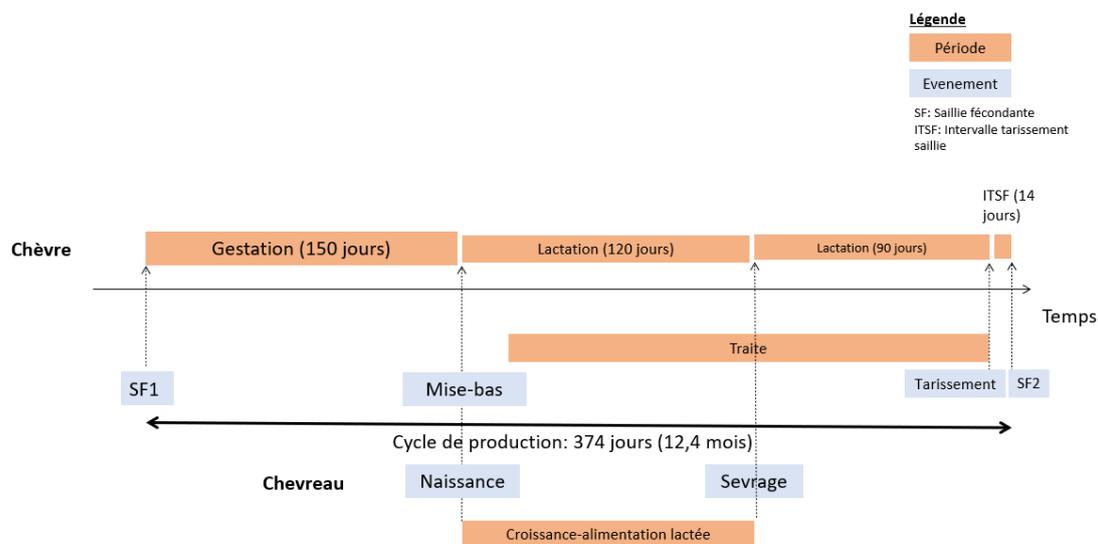
Les chevreaux sont sevrés en moyenne à 4 mois et **la lactation dure 7 mois**. Les deux premières semaines après la mise-bas, aucun lait n'est prélevé, seulement le chevreau tête.

Puis, $\frac{1}{4}$ du lait est prélevé pendant un mois, puis la moitié du lait pendant un mois, les $\frac{3}{4}$ le quatrième mois et enfin la totalité les 3 derniers mois.



Source : Hautbout, 2023

Figure 55 : Cycle de production d'une chèvre de race Zaraïbi à vocation de production laitière et de viande dans le cas où le bouc est partagé entre les éleveurs



Source : Hautbout, 2023

Figure 56 : Cycle de production d'une chèvre de race Zaraïbi à vocation de production laitière et de viande dans le cas où la reproduction se fait chez un grand agro-éleveur de petits ruminants

Pour l'alimentation, nous nous sommes basés sur la recherche « Comparing the effect of different feeding allowances on performance of Egyptian *Zaraïbi* Goats and their kids. » menée par Elehin et Teleb en 2016. Ces derniers ont testé l'impact du changement d'alimentation sur le poids et la production laitière de chèvres *Zaraïbi* de 27,4 kg en moyenne âgées de 3-4 ans. Dans cette expérience, nous avons choisi le type d'alimentation avec une des meilleures efficacités économiques et correspondant à une productivité laitière que nous pouvons

retrouver dans plusieurs documents scientifiques : 1,14 kg/jour/tête pendant la période d'allaitement et 0,7 kg/jour/tête pendant la période de traite. **La quantité de lait prélevée par an par chèvre varie ainsi entre 120 et 134 litres selon la durée du cycle de production** (Figure 55 ; Figure 56). L'alimentation (distribuée 2 fois par jour) se base sur des ressources pour la plupart disponibles localement dans les anciennes terres du delta et déjà utilisées par les agriculteurs : du bersim frais en hiver, du foin de bersim en été, complétés par de la paille de riz toute l'année et un mélange concentré à base de son de blé, maïs broyé, tourteau de graine de coton et molasse (Tableau 14 ; Tableau 15). Afin de maintenir une productivité laitière en été, **le foin de bersim constitue une large part de l'alimentation estivale**, les éleveurs doivent donc constituer un stock de foin de bersim en hiver.

Tableau 14 : Calendrier d'alimentation d'une chèvre de race *Zaraibi* dans le système de production laitière et de viande

		Hiver						été					
		dec	janv	fev	mars	avril	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov
Fourrages	Bersim (kg MB/jour/tête)	1,5		3,73									
	Paille riz (kg MB/jour/tête)	0,45		0,08				0,09		0,09			
	Foin bersim (kg MB/jour/tête)							0,89		0,89			
Mélange concentré (kg MB/jour/tête)		0,48		0,72				0,89		0,48			

Tableau 15 : Composition du mélange concentré

Composition du mélange concentré	Produit	Part dans le mélange (%)
	Son de blé	40
	Maïs broyé	30
	Tourteau de graine de coton	24
	Molasse	3
	Calcaire	2
	Chlorure de sodium	1

Source : Hautbout, 2023

Le système de production de type « petites exploitations diversifiées » est modifié afin d'entrevoir l'impact de la diversification vers ce type d'élevage sur la richesse produite et le revenu par actif. Les 2 chèvres et la brebis sont remplacées par un élevage de chèvre *Zaraibi* à vocation de production laitière et de viande. La surface totale cultivée reste de 3 feddans. La principale modification sur les systèmes de culture se situe au niveau de l'assolement hivernal : le bersim revient plus souvent dans la rotation tri-annuelle à la place du blé, ainsi 8 *kirat* de bersim en plus sont cultivés (Figure 57). **En effet, une quantité plus importante de bersim est nécessaire.** Tout d'abord, par ce que le nombre de têtes de petits ruminants passe de 3 à 5. D'autre part, parce que dans le cadre d'une production laitière les chèvres ont besoin d'une quantité importante de foin de bersim durant tout l'été, impliquant un besoin de 2,8 *kirat* par chèvre et ses descendants par an, contre 2 *kirat* pour une production de viande uniquement. Pour l'élevage de chèvres, une partie du son de blé, une toute petite partie du maïs et le tourteau de graines de coton sont achetés.

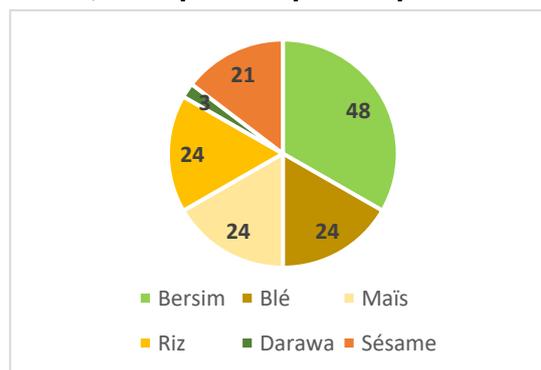


Figure 57 : Assolement (*kirat*) – type 3 avec élevage de 5 chèvres *Zaraibi*

Tout d'abord, en termes de richesse produite par chèvre (VAB/mère), les différentes situations décrites en amont, reproduction via un bouc partagé entre éleveurs ou un bouc d'un berger, 10% ou 25% de mortalité chez les chevreaux et achat du lait à 43 LE/kg ou à 71 LE/kg, conduisent à des valeurs plus ou moins élevées (de 6350 LE/mère à 12390 LE/mère) (Figure

58). Avoir un bouc partagé entre 3 éleveurs, malgré les frais supplémentaires d'alimentation et de soin, permet un cycle de production plus court, ce qui découle sur plus de chevreaux vendus par an et une production laitière annuelle plus importante. Ainsi, la richesse produite par mère est plus importante dans ce cas-là. Par ailleurs, une augmentation de 15% de la mortalité sur les chevreaux entraîne une légère diminution de la VAB/mère (entre 660 et 770 LE en moins). La variation du prix du lait a l'impact le plus important sur la richesse produite.

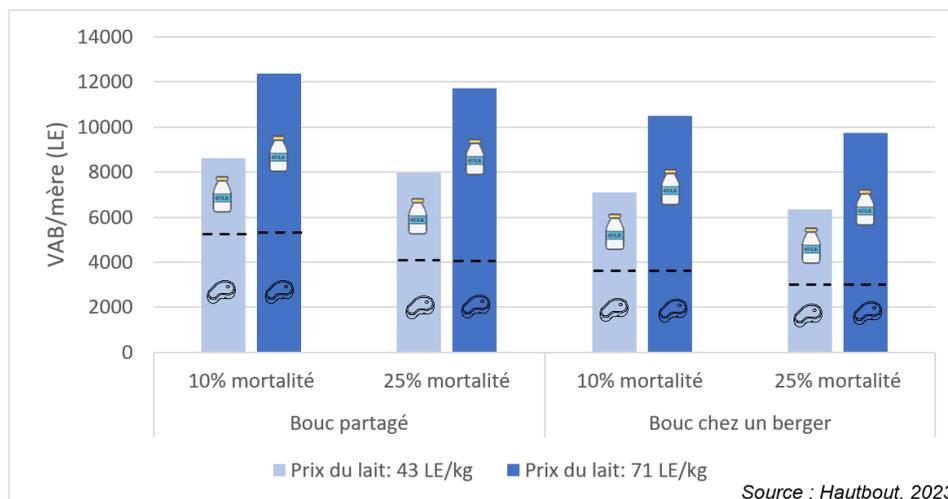


Figure 58 : Comparaison de la valeur ajoutée brute par chèvre reproductrice mixte en fonction de la mortalité des chevreaux, du type de reproduction et du prix du lait

Malgré une VAB par chèvre reproductrice qui passe du simple au double en fonction des différentes situations, le passage de chèvres pour la production de viande uniquement à des chèvres *Zaraibi* pour la production de viande et de lait reste intéressant en termes de richesse produite par mère. Dans le meilleur des cas, la VAB par mère triple (Figure 59). Par ailleurs, dans ce cas, deux chèvres mixtes *Zaraibi* produisent quasiment autant de richesse qu'une vache laitière. Toutefois, il faut noter que la production laitière d'une chèvre est environ 10 fois moins importante que celle d'une vache, dont le lait est essentiel pour la sécurité alimentaire des familles rurales mais aussi urbaines.

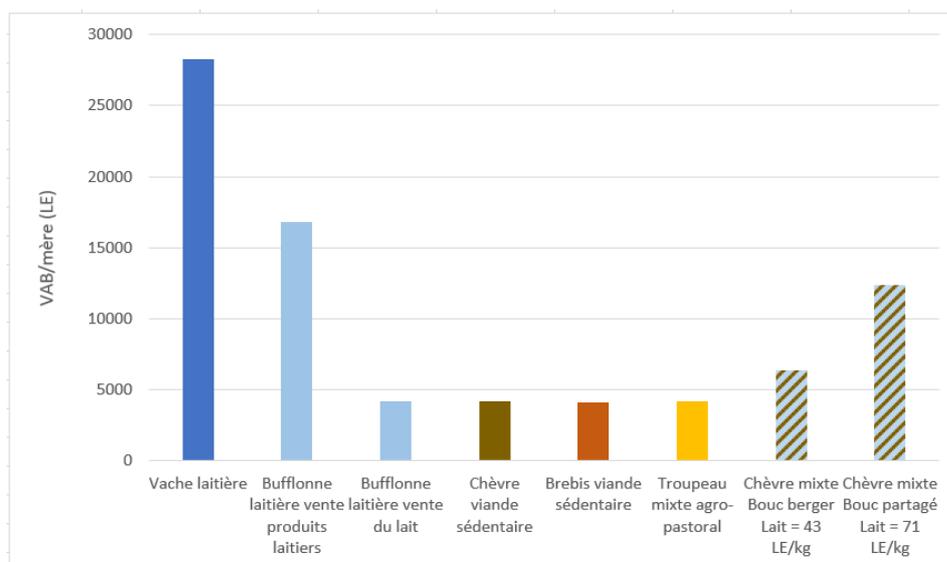


Figure 59 : Comparaison de la VAB/mère des différents systèmes d'élevage avec le système d'élevage chèvre mixte *Zaraibi*

L'impact sur le revenu de l'ajout d'un atelier de chèvres *Zaraibi* à un système de type « petite exploitation diversifiée » a été calculé dans le cadre d'une mortalité des chevreaux de 10% (Figure 60). **L'augmentation de revenu par actif varie entre 28% pour un prix du lait de 43 LE/kg et une reproduction chez un berger et 54% pour un prix du lait de 71 LE/kg et une reproduction via un bouc partagé entre éleveurs.**

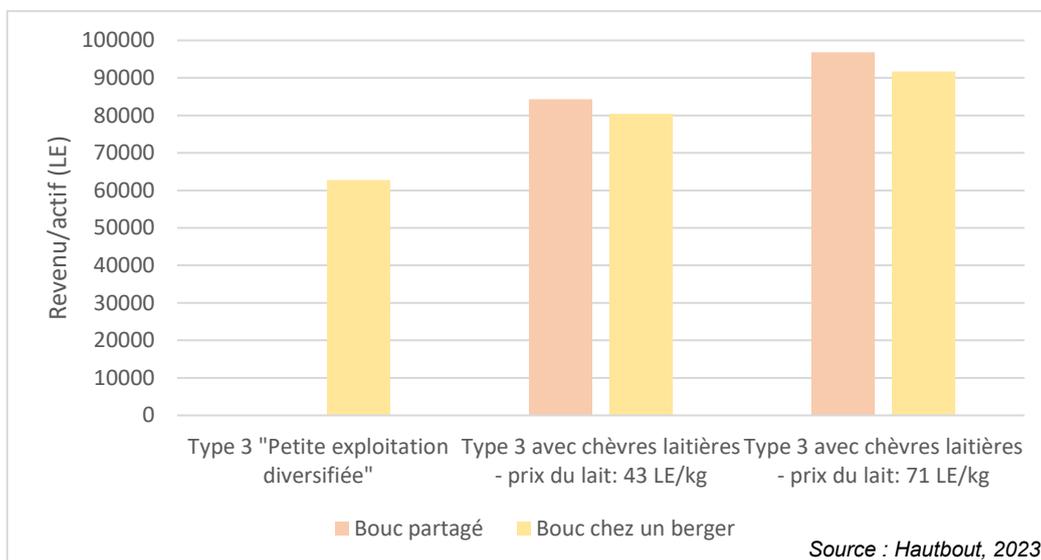


Figure 60 : Comparaison du revenu/actif pour une petite exploitation diversifiée selon l'ajout ou non d'un atelier chèvre laitière (pour 10% de mortalité des chevreaux)

Dans le cadre de cette diversification, la contribution des différents systèmes d'élevage et de culture à la VAB totale est plus équilibrée, **le système d'élevage de petits ruminants contribue à 23% de la VAB contre 8% sans cette diversification** (Figure 61). La part du système de culture, elle, diminue dans la mesure où la quantité de blé en surplus qui peut être autoconsommée et vendue est plus faible. La contribution des gros ruminants laitiers à la production de richesse totale diminue en % mais reste la même en valeur absolue, dans la mesure où le nombre de gros ruminants laitiers au sein du système est inchangé.

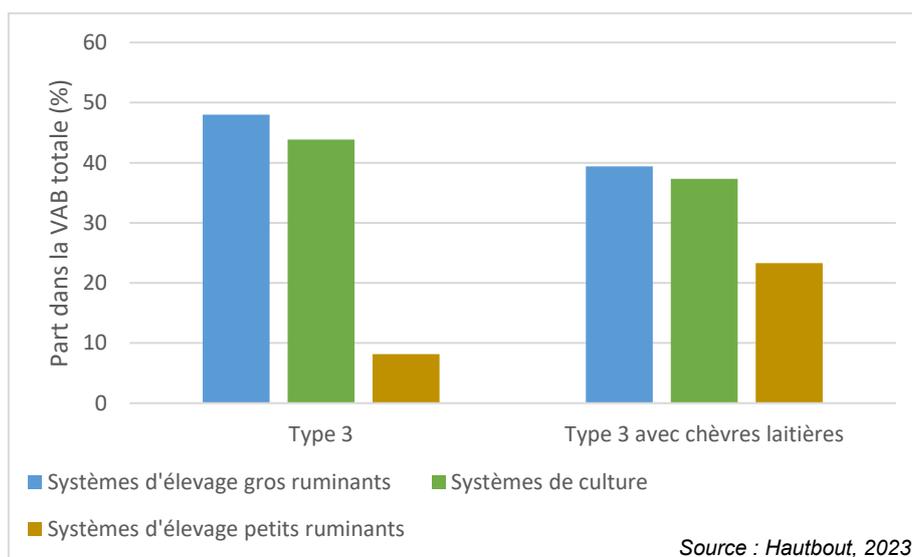


Figure 61 : Contribution des différents systèmes d'élevage et de culture à la richesse totale produite d'une petite exploitation diversifiée sans ou avec chèvres laitières

Pour finir, l'impact sur le temps de travail est très faible, cela accroît seulement de 10 jours le temps de travail annuel, en raison de l'ajout de la traite quotidienne des chèvres.

Ainsi, le remplacement du système d'élevage de petits ruminants des petites exploitations par un élevage de 5 chèvres *Zaraibi* avec une production et une valorisation du lait semble être intéressant afin d'augmenter le revenu/actif tout en maintenant la surface cultivée. L'ampleur de cet intérêt est variable selon le type de reproduction, et le prix auquel le produit fini peut être commercialisé. Toutefois, dans un contexte de consommation très importante de blé et d'un enjeu fort à le produire localement afin de limiter les importations, **la diminution de la surface cultivée en blé au profit du bersim est questionnable.** De plus, les éleveurs **doivent pouvoir faire du foin de bersim et avoir l'espace suffisant** pour stocker la quantité nécessaire pour la période estivale. Après le sevrage des chevreaux, la quantité prélevée de lait par jour pour 5 chèvres est de 3,5 litres. Cette faible quantité demande donc **l'implication de nombreux éleveurs dans un tel projet** afin de pouvoir mettre en place une transformation et une commercialisation viables.

Conclusion

L'objectif principal de ce travail était de réaliser un diagnostic agraire de la zone de Khamara et de Sabain dans les anciennes terres du delta, tout en portant une attention particulière à la place des petits ruminants dans les systèmes de production et à l'intérêt pour les agriculteurs à se diversifier en ajoutant un élevage de chèvres laitières. Ces axes d'étude devaient déboucher sur l'identification de pistes d'action pour un futur projet de développement.

Depuis le début du 19^{ème} siècle jusqu'à aujourd'hui, les anciennes terres du delta ont vu évoluer la distribution du foncier à la suite de décisions politiques diverses, notamment une réforme agraire sous Nasser et une contre-réforme sous Moubarak, et à des contextes socio-économiques variés. Aujourd'hui, les terres sont soumises, en grande partie, à un morcellement intense à la suite des héritages. Cela rend de plus en plus difficile le maintien d'une activité agricole comme unique activité économique pour beaucoup de familles. Ce morcellement s'accompagne d'une diminution importante de la fertilité des sols et de la quantité d'eau du Nil disponible. Ces phénomènes touchent de manière exacerbée les terres en aval et les plus éloignées des anciens affluents du Nil dont les performances technico-économiques sont ainsi plus faibles.

Dans ce contexte, la différenciation des exploitations agricoles entre elles se base sur l'accès au foncier et la composition familiale qui influent sur les types de systèmes de culture et d'élevage pratiqués et l'intensité de la pluriactivité. Les petits ruminants sédentaires tiennent une place plus importante dans le système de production lorsque les familles n'ont pas ou peu de terres. À l'exception des familles « sans terres », ils ne participent qu'à une faible partie de la richesse produite. Cependant, comme nous avons pu le voir, ils permettent, par leurs faibles besoins alimentaires, de valoriser des petites surfaces, des aliments non consommés par les gros ruminants, et d'apporter des ressources financières fréquemment grâce à un cycle de production plus court que celui des vaches. Selon la trésorerie annuelle, les événements familiaux et les besoins financiers, les familles capitalisent ou décapitalisent sur les petits ruminants. Ces derniers tiennent aussi, avec les gros ruminants, un rôle alimentaire et social important par la consommation de leur viande lors de fêtes traditionnelles ou de familles, et un rôle essentiel pour l'entretien de la fertilité des sols. Les gros ruminants laitiers, eux, ont un rôle prépondérant, avec une VAB/mère la plus élevée de tous les animaux (28 000 LE/vache), et participent d'autant plus à la création de richesse de l'exploitation que celle-ci a une petite surface. En effet, la production quotidienne de lait qui peut être autoconsommé et vendu, grâce à un dense réseau de collecte, de transformation et commercialisation, en fait une priorité pour les familles. Ainsi, même avec une petite surface en propriété, elles tentent à tout prix, par la location de terres ou l'achat d'aliments, d'en garder au moins un dans la famille.

En dessous d'une SAU de 18 *kirat*, le revenu/actif passe en dessous du coût d'opportunité du travail et il devient très difficile pour la famille de vivre exclusivement de son activité agricole. Elle a ainsi besoin d'avoir accès à un autre emploi localement. Les petites et moyennes exploitations de 3 feddans et plus, elles, arrivent à sortir un revenu/actif supérieur au coût d'opportunité et qui est suffisant pour vivre exclusivement de l'activité agricole. Toutefois, les petites exploitations sont très sensibles à une variation des prix des loyers et un morcellement en cas d'héritage pourrait les faire glisser vers des micro-exploitations et la pluriactivité. Or, dans un contexte de crise économique et d'un nombre très important de jeunes arrivant sur le marché du travail, le marché de l'emploi est sous tension.

Afin de diminuer cette vulnérabilité, le remplacement du système d'élevage actuel de petits ruminants des petites exploitations par un élevage de 5 chèvres *Zaraibi* avec une valorisation

du lait de chèvre permettrait d'augmenter de 28 à 54% le revenu par actif. Afin de développer cette production et dans un contexte de forte inflation, les agriculteurs ont toutefois besoin d'un soutien au niveau de l'achat de ces nouvelles races de chèvres, peu présentes dans la zone, et d'une partie des aliments concentrés, tels que le tourteau de graine de coton, utilisés pour la production laitière. Au niveau alimentaire, cette diversification demande une quantité plus importante de bersim et la nécessité de réaliser des stocks de foin de bersim conséquents (1,2 tonne pour 5 chèvres). Le bersim, essentiel pour le renouvellement de la fertilité des sols, est donc cultivé en plus grande quantité et bien valorisé mais cela se fait au détriment du blé, important pour l'autosuffisance alimentaire. Une meilleure valorisation des résidus de culture, tels que les résidus de pommes de terre, patates douces, choux, et ceux des ménages, peut être une piste de réduction des coûts de production. La mortalité des chevreaux varie entre 10 et 25%, ce qui impacte la richesse produite. Les animaux n'ont pas tous accès à des soins vétérinaires réguliers, notamment à la vaccination, qui peuvent se révéler trop chers pour les éleveurs. Dans le cadre d'une activité laitière et de la valorisation du lait, il serait ainsi pertinent de travailler sur cet accès aux soins et sur la formation pour réaliser la traite dans de bonnes conditions sanitaires. Une réflexion est également à mener sur la reproduction afin de savoir si le partage d'un bouc entre plusieurs éleveurs, solution la plus intéressante économiquement, est faisable et quel type d'organisation peut être mise en place.

Un grand défi pour permettre le développement de cet élevage se situe au niveau de la transformation et de la commercialisation, le marché du lait de chèvre étant un marché de niche actuellement très peu développé. Travailler avec le circuit de collecte du lait de vache et avec des petites et moyennes usines existantes, ayant déjà des circuits de commercialisation visant des consommateurs de classe moyenne et aisée, est une perspective économiquement intéressante. Toutefois, afin de préciser les prix auxquels les produits laitiers à base de lait de chèvre pourraient être commercialisés, une étude de marché complémentaire serait pertinente. Une autre alternative serait le développement d'un atelier de transformation coopératif, mais certains freins sociaux et économiques méritent d'être précisés pour mieux cerner la faisabilité d'un tel projet. Par ailleurs, plusieurs circuits de commercialisation de la viande de chèvre sont déjà en place, mais, appuyer les éleveurs sur le développement de la vente en directe à des consommateurs des grandes villes permettrait de diminuer le nombre d'intermédiaires et de mieux la valoriser.

Pour finir, l'augmentation du revenu des agriculteurs passe aussi par l'amélioration du contexte hydrique et économique dans ces terres deltaïques. Un point d'attention est donc à porter sur l'organisation de la distribution de l'eau du Nil et l'entretien des canaux d'irrigation, ainsi que sur l'amélioration de l'accès des agriculteurs au crédit et de la capacité financière des coopératives d'État à diversifier leurs activités au-delà de l'unique distribution de fertilisants. Ces éléments sont, en effet, autant de freins au maintien global des activités agricoles dans cette zone et, en particulier, au développement d'une nouvelle filière.

Références bibliographiques

- Abdel A.Y., Ashmawi G.M., et Abdel-Aziz A.S. 1996. An evaluation of the mating behavior in Zaraibi bucks and rahmani Rams. *Egyptian. J. Animal Prod*, 33, p. 303-311.
- Aboul-Naga A., Abdelsabour T., Alary V., Osman M., Messad S., Juanes X., Elsayed M., et Mansour H. 2022. Analysis of livestock assets, diversity and resilience for family farm systems in three different agro ecological zones in Egypt. *Options Méditerranéenne*, (129), p. 10.
- Acloque D. 2019. *Conquérir le désert. Recomposition des acteurs et des territoires agricoles en Egypte*. 558 p.
- Alary V., Aboul-Naga A., El Sheifa M., Abdelkrim N., Hamdon H., et Metawi H. 2011. Roles of small ruminants in the rural livelihood improvement – Comparative analysis in Egypt.
- Alary V., Corniaux C., Aboulnaga A., et Galal S. 2016. *Atlas of the traditionnal milk sector around greater Cairo in Egypt*. Montpellier CIRAD, APRI, ICARDA, Cairo University & Ain Shams University, 82 p.
- Alary V., Daoud I., Abdelzaher M., Salama O., Aboul-Naga A., Merveille N., Tourrand J.-F., et Dury S. 2012. Adaptation des sociétés bédouines de la côte nord-ouest de l'Égypte au changement global. *Autrepart*, 62(3), p. 183-200.
- Alary V., Messad S., Aboul-Naga A., Osman M., Abdelsabour T.H., Salah A.A.E., et Juanes X. 2020. Multi-criteria assessment of the sustainability of farming systems in the reclaimed desert lands of Egypt. *Agricultural Systems*, (183).
- Ali M.A.E., Abd El-Hafeez A.M., et Sayed-Ahmed M.E. 2019. Factors Affecting Morbidity, Mortality, and Growth Rates in Suckling Calves under Conditions of Nile Delta, Egypt. *J. of Animal and Poultry Production, Mansoura Univ*, 10, p. 371-378.
- Arvalis Institut du végétal. 2023. *Stade de récolte du maïs ensilage pour 32 % de matière sèche*. Disponible sur : <https://www.web-agri.fr/maïs-fourrage/article/210660/le-stade-32-33-ms-meilleur-compromis-pour-recolter-du-maïs-fourrage> (Consulté le 26 septembre 2023).
- Chambres d'Agriculture. 2022. *Transformation laitière en circuits courts*.
- CNEARC. 2006. *Document pédagogique - Haiti*.
- Dufumier M. 1996. *Les projets de développement agricole: Manuel d'expertise*.
- El Nour S. 2015. Les paysans et la révolution en Égypte. Du mouvement national de 1919 à la révolution nationale de 2011. *Revue Tiers Monde*, (222), p. 49-66.
- Elehin E.A. et Teleb D. 2016. Comparing the effect of different feeding allowances on performance of Egyptian Zaraibi Goats and their kids. *Journal of Animal and Poultry Production*, 7, p. 303-312.
- Fanchette S. 1997. *Le delta du Nil, densités de population et urbanisation des campagnes*. Tours : 389 p.
- Ferraton N. et Touzard I. 2009. *Comprendre l'agriculture familiale. Diagnostic des systèmes de production*. Quae, CTA, presses agronomiques de Gembloux. 123 p.
- Galal S., Rasoul F.A., Anous M.R., et Shaat I. 2002. *On-station characterisation of small ruminant breeds in Egypt*. 78 p.
- Gana A. 2015. Protestations et mobilisations paysannes en Égypte : des voix qui comptent ? *Revue Tiers Monde*, (222), p. 67-84.
- Gasselin P., Vaillant M., et Bathfield B. 2014. Le système d'activité : retour sur un concept pour

étudier l'agriculture en famille. p. 23.

Habib A. 2001. L'Égypte et le barrage d'Assouan. Quel serait l'Égypte sans ce très grand barrage ? *Hérodote*, (103), p. 15.

Ismail D., Rabie M., Abdel Naby R., Adel Y., Elmiligy E., Haddad S., Bencharif H., Tozanil S., et Lapujade J. 2014. *Developing the typical dairy products of Alexandria and Beheira. Diagnosis and local strategy*. 56 p. Disponible sur : www.lactimed.eu (Consulté le 2 mars 2023).

Landais E. 1992. Principes de modélisation des systèmes d'élevage. *Les cahiers de la recherche développement*, (32), p. 83.

Lapassade G. 2002. Observation participante. *Vocabulaire de psychosociologie*, p. 375-390.

Larousse É. 2023. *Égypte : population - LAROUSSE*. Disponible sur : https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/%C3%89gypte_population/187007 (Consulté le 21 avril 2023).

Lavergne M. 2016. Un bilan amer pour l'Égypte : quarante ans de croissance rentière, au prix de la désagrégation sociale et de la dépendance extérieure. p. 27.

Metawi H.R. 2011. Economic sustainability of goat production under different production systems in Egypt. *Options Méditerranéennes*, (100), p. 185-190.

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire. 2023. *Égypte*. Disponible sur : <https://agriculture.gouv.fr/egypte> (Consulté le 11 avril 2023).

Mirel P. 1982. L'Égypte des ruptures. L'ère Sadate, de Nasser à Moubarak. *Tiers-Monde*, 23(91), p. 707-708.

Mourad M. 1993. Reproductive performance of Alpine and Zaraibi goats and growth of their first cross in Egypt. *Small Ruminant Research*, 12.

Najjar D. 2013. *The money of Qaroon and the patience of Ayoub: Women and land in Egypt's Mubarak Resettlement scheme*.

Nawar M.H.A. 2001. *ISIIMM project: case studies synthesis, Egypt*.

Nikiel C., Elfatih A., et Eltahir B. 2021. Past and future trend of Egypt's water consumption and its sources. *Nature communication*,

Ramadan R. 2023. *Hausse des prix, crise du secteur agricole... les défis du gouvernement égyptien – Fondation FARM*. Disponible sur : <https://fondation-farm.org/prix-crise-agriculture-egypte/> (Consulté le 26 septembre 2023).

Reboul C. 1976. Mode de production et système de culture et d'élevage. *Economie rurale*, (112).

Richards A. 1982. *Egypt's agriculture development 1800-1980*. 1st Edition. , 312 p.

Ruf T. 1988. *Histoire contemporaine de l'agriculture égyptienne*. 285 p.

Ruf T. 1995. Histoire hydraulique et agricole et lutte contre la salinisation dans le delta du Nil. *Sécheresse*, 6(4), p. 307-317.

Ruf T. 2000. Histoire sociale du travail du sol dans le delta du Nil. Dans : *Outils aratoires en Afrique: innovations, normes et traces*.

Sébillotte M. 1978. *Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique*. (64). 906-914 p.

Sébillotte M. 1982. *Séminaire du département d'agronomie de l'INRA, Vichy*.

Soliman M. 2001. Stratégies des acteurs et restructuration des marchés dans la filière lait en Egypte. (32), p. 11.

Thefuelprice.com. *Fuel prices in Egypt - TheFuelPrice.com*. Disponible sur : <https://www.thefuelprice.com/Feg/en> (Consulté le 28 septembre 2023).

Tubiana L. 1989. Étude des politiques céréalières et des politiques d'approvisionnement en céréales de quatre pays méditerranéens: Maroc, Algérie, Tunisie et Égypte. *INRA*, p. 23.

Liste des figures

Figure 1 : Le gouvernorat de Beheira dans le delta du Nil, territoire différencié	13
Figure 2 : Carte de la zone d'étude.....	13
Figure 3 : Diagramme ombrothermique d'Alexandrie.....	14
Figure 4 : Historique de l'utilisation de l'eau en Égypte par type de culture.....	15
Figure 5 : Raréfaction de l'eau en allant vers l'aval du delta et salinisation des terres	15
Figure 6 : Profil altimétrique du Sud au Nord du delta du Nil.....	16
Figure 7 : Une situation pédologique locale héritée de l'histoire des crues des affluents du Nil	17
Figure 8 : Cadre d'analyse de l'étude	20
Figure 9 : Faire un échantillonnage raisonné.....	22
Figure 10 : Système d'irrigation par bassin dans le passé en Égypte	26
Figure 11 : Extension des terres d'agriculture irriguée dans le delta entre 1800 et 1970	27
Figure 12 : La <i>saqia</i>	28
Figure 13 : Évolution des cheptels de bovins, buffles, ovins et caprins en Égypte de 1885 à 1980	28
Figure 14 : Prolifération des Jacinthes d'eau dans les canaux d'irrigation, Sabaïn, Égypte ..	30
Figure 15 : Pompage de l'eau du Nil dans un canal à l'aide d'une pompe Diesel, Khamara, Égypte.....	30
Figure 16 : Évolution des successions culturales et des assolements dans le centre du delta du Nil du 18 ^{ème} siècle au 20 ^{ème} siècle.....	33
Figure 17 : Évolution du prix du fuel entre septembre 2004 et mai 2023	37
Figure 18 : Exemple de l'évolution du foncier au sein d'une famille agricole et de son organisation, Sabaïn, delta du Nil.....	38
Figure 19 : Fonctionnement du système de « <i>draa</i> ».....	41
Figure 20 : Caractéristiques du système de culture Riz/bersim // maïs/blé // maïs/bersim et darawa, sol argileux de Sabaïn	41
Figure 21 : Caractéristiques du système de culture piment/blé // maïs/blé // maïs/bersim/haricot, sol argileux de Sabaïn	42
Figure 22 : Comparaison des consommations intermédiaires des différentes cultures pour des systèmes de type « petite surface »	43
Figure 23 : Comparaison de la valeur ajoutée brute de différentes rotations (nommées R) pour des systèmes de type « petite surface ».....	44
Figure 24 : Chèvres Baladi parqués à la maison	46
Figure 25 : Chèvres et brebis sédentaires attachées par la patte	46
Figure 26 : Schéma démographique de l'élevage d'une chèvre sédentaire	48
Figure 27 : Schéma démographique de l'élevage d'une brebis sédentaire	48
Figure 28 : Un troupeau de petits ruminants pâturant les résidus d'haricot, Khamara	49
Figure 29 : Exemple d'un schéma démographique de l'élevage agro-pastoral d'un troupeau de brebis	50
Figure 30 : Exemple d'un schéma démographique de l'élevage agro-pastoral d'un troupeau de chèvre	51
Figure 31 : Schéma démographique de l'élevage d'une vache laitière	53
Figure 32 : Schéma démographique de l'élevage d'une bufflonne laitière	53
Figure 33 : Vache et bufflonne laitière au piquet au champ	54
Figure 34 : Fabrication traditionnelle de fromage Karish.....	54
Figure 35 : Comparaison de la richesse produite par mère reproductrice des différents types de systèmes d'élevage.....	55
Figure 36 : Calendrier de travail agricole d'une famille du type sans terres avec élevage de petits ruminants.....	57

Figure 37 : Schéma de fonctionnement d'une micro-exploitation diversifiée - type 2 (quantités en matière brute).....	58
Figure 38 : Calendrier de travail agricole d'une famille du type « micro-exploitation diversifiée »	59
Figure 39 : Schéma de fonctionnement d'une petite exploitation diversifiée – type 3 (quantités en matière brute).....	60
Figure 40 : Calendrier de travail agricole d'une famille du type « petite exploitation diversifiée »	61
Figure 41 : Schéma de fonctionnement d'une moyenne exploitation – type 4.....	62
Figure 42 : Calendrier de travail agricole d'une famille de type « moyenne exploitation orientée vers les cultures et l'élevage de gros ruminants »	63
Figure 43 : Schéma de fonctionnement d'une moyenne exploitation orientée vers l'élevage agro-pastoral de petits ruminants – type 5.....	64
Figure 44 : Comparaison de la VAB/feddan cultivé des différents systèmes de production ..	66
Figure 45 : Comparaison de la VAB/jour de travail des différents systèmes de production ..	67
Figure 46 : Part des systèmes d'élevage et de culture dans la VAB totale pour les différents systèmes de production.....	67
Figure 47 : Revenu par actif familial en fonction de la surface cultivée par actif familial des différents types de systèmes de production.....	68
Figure 48 : Fromage Karish.....	70
Figure 49 : Vente de produits laitiers et légumes par une agricultrice à Alexandrie	70
Figure 50 : Un agriculteur qui vient vendre du lait congelé à Alexandrie	71
Figure 51 : Un collecteur livrant son lait à une atelier de transformation et commerce traditionnel, Alexandrie	71
Figure 52 : Organisation du circuit de collecte, transformation et commercialisation du lait de vache et de bufflonne des éleveurs traditionnels aux consommateurs dans la zone d'Itay El Barud, delta du Nil.....	72
Figure 53 : Répartition de la population enquêtée (%) en fonction du salaire mensuel du foyer	75
Figure 54 : Schéma démographique d'un système d'élevage de 5 chèvres Zaraibi avec 10% de mortalité des chevreaux et un bouc partagé entre 3 éleveurs.....	81
Figure 55 : Cycle de production d'une chèvre de race Zaraibi à vocation de production laitière et de viande dans le cas où le bouc est partagé entre les éleveurs	82
Figure 56 : Cycle de production d'une chèvre de race Zaraibi à vocation de production laitière et de viande dans le cas où la reproduction se fait chez un grand agro-éleveur de petits ruminants	82
Figure 57 : Assolement (kirat) – type 3 avec élevage de 5 chèvres Zaraibi	83
Figure 58 : Comparaison de la valeur ajoutée brute par chèvre reproductrice mixte en fonction de la mortalité des chevreaux, du type de reproduction et du prix du lait.....	84
Figure 59 : Comparaison de la VAB/mère des différents systèmes d'élevage avec le système d'élevage chèvre mixte Zaraibi	84
Figure 60 : Comparaison du revenu/actif pour une petite exploitation diversifiée selon l'ajout ou non d'un atelier chèvre laitière (pour 10% de mortalité des chevreaux)	85
Figure 61 : Contribution des différents systèmes d'élevage et de culture à la richesse totale produite d'une petite exploitation diversifiée sans ou avec chèvres laitières	85

Liste des tableaux

Tableau 1 : Résumé des différences agro-écologiques entre la zone de Khamara et la zone de Sabain.....	18
Tableau 2 : Présentation des hypothèses faites pour les calculs économiques	25
Tableau 3 : Exemple d'une succession classique de cultures dans le cadre de l'encadrement d'État.....	31
Tableau 4 : Évolution de la valeur locative des terres agricoles.....	36
Tableau 5 : Description simplifiée des rotations du système de culture principal en fonction des ressources et des choix des agriculteurs.....	40
Tableau 6 : Itinéraires techniques des principales cultures présentes dans la zone d'étude.....	45
Tableau 7 : Calendriers d'alimentation des systèmes de type élevage de 1-3 chèvres et/ou 1-3 brebis reproductrices sédentaires (tous les poids correspondent à de la matière brute)....	47
Tableau 8 : Exemple d'un calendrier d'alimentation pour un troupeau de 45 brebis et de 6 chèvres	49
Tableau 9 : Calendriers d'alimentation des systèmes vache laitière et bufflonne laitière (tous les poids correspondent à de la matière brute).....	52
Tableau 10 : Description des grands types de systèmes de production dans la zone d'étude	56
Tableau 11 : Produits laitiers à base de lait de chèvre vendus via différents circuits de commercialisation à Alexandrie	76
Tableau 12 : Coût du matériel nécessaire à la fabrication d'un yaourt de chèvre.....	80
Tableau 13 : Calcul du prix d'achat du lait de chèvre au producteur	80
Tableau 14 : Calendrier d'alimentation d'une chèvre de race Zaraïbi dans le système de production laitière et carnée	83
Tableau 15 : Composition du mélange concentré	83

Annexes

Annexe I : Enquête en ligne réalisée auprès de consommateurs d'Alexandrie

1. Caractéristiques du consommateur

- a. Emploi :
 - ✓ Fonction publique
 - ✓ Chef d'entreprise
 - ✓ Commerçant/artisan
 - ✓ Ouvrier
 - ✓ Cadre
 - ✓ Étudiant
 - ✓ Retraité
 - ✓ Sans emploi
 - ✓ Autres :
- b. Nombre d'enfants résidant à la maison :
- c. Nombre de personnes résidant à la maison :
- d. Nombre de personnes travaillant dans le foyer :
- e. Dans le foyer, le revenu total est de :
 - ✓ < 3500 LE
 - ✓ Entre 3500 et 5000 LE
 - ✓ Entre 5000 et 15000 LE
 - ✓ > 15 000 LE
- f. Avez-vous des problèmes d'intolérance au lactose ?

Pour la suite des questions, si vous vivez seuls répondez pour votre consommation personnelle. Si vous vivez avec votre famille, donnez les quantités et les dépenses pour l'ensemble de la maison.

2. Les habitudes de consommation de produits laitiers

a. La consommation de lait :

Lieu d'achat du lait (plusieurs choix) :

- ✓ Supermarchés classe aisée (Metro, Fresh Food...)
- ✓ Supermarchés classe moyenne (Gomla Market...)
- ✓ Magasins de grandes marques de produits laitiers de type Al Asdekaa
- ✓ Petit commerce (laiterie traditionnelle)
- ✓ Paysans qui viennent vendre à Alexandrie
- ✓ En ligne
- ✓ Autres :

Type de lait acheté (plusieurs choix) :

- ✓ Lait cru en vrac
- ✓ Lait pasteurisé en bouteille / UHT
- ✓ Lait aromatisé en bouteille
- ✓ Autres types de laits achetés :

Quantité globale de lait consommée par semaine (pas obligatoire) :

Achetez-vous le lait de certaines marques en particulier ? Oui/non

Si oui, lesquelles ?

Lorsque vous achetez du lait, quels sont vos principaux critères d'achat (plusieurs choix) :

- ✓ Goût
- ✓ Qualité sanitaire
- ✓ Packaging
- ✓ Prix

- ✓ Provenance
- ✓ Temps de conservation
- ✓ Composition nutritionnelle
- ✓ La marque
- ✓ La nouveauté/innovation

Où achetez-vous la majorité de vos produits laitiers (fromage ; yaourt ; crème) (plusieurs choix possibles) ?

- ✓ Supermarchés classe aisée (Metro, Fresh Food...)
- ✓ Supermarchés classe moyenne (Gomla Market...)
- ✓ Magasins de grandes marques de produits laitiers de type Al Asdekaa
- ✓ Petit commerce (laiterie traditionnelle)
- ✓ Paysans qui viennent vendre à Alexandrie
- ✓ En ligne
- ✓ Autres :

b. La consommation de fromage :

Quels sont les types de fromage que vous consommez le plus (3 choix maximum) :

- ✓ Fromage blanc (de type Karish, Istanbuly, Domiati, Feta, mish)
- ✓ Fromage de type Turkey
- ✓ Fromage fondu
- ✓ Fromage type Mozzarella
- ✓ Fromage de type Gouda, cheddar, Edam
- ✓ Fromages importés de type Kashkaval, emmental, roquefort...
- ✓ Labneh
- ✓ Aucun
- ✓ Autres types de fromage achetés :

Quantité de fromage consommée/semaine (pas obligatoire) :

Achetez-vous le fromage de certaines marques en particulier : oui/non

Si oui, lesquelles ?

Quel est votre fromage préféré ?

Avez-vous déjà rencontré un problème (qualité, goût...) sur le fromage que vous consommez :

c. La consommation de yaourt/Rayeb

Type de yaourt consommé (plusieurs choix possibles):

- ✓ Yaourt nature
- ✓ Yaourt aux fruits
- ✓ Rayeb
- ✓ Aucun
- ✓ Autres :

Quantité consommée/semaine (pas obligation) :

Achetez-vous le yaourt de certaines marques en particulier : OUI/NON

Si oui, lesquelles ?

d. La consommation de desserts lactés

Lieu d'achat :

- ✓ Supermarchés classe aisée (Metro, Fresh Food...)
- ✓ Supermarchés classe moyenne (Gomla Market...)
- ✓ Magasins de grandes marques de produits laitiers de type Al Asdekaa
- ✓ Petit commerce (laiterie traditionnelle)
- ✓ En ligne
- ✓ Lieu vente à emporter dans la rue type B.Laban
- ✓ Fabrication à la maison
- ✓ Autres :

Type de produit consommé (plusieurs choix possibles):

- ✓ Riz au lait
- ✓ Glace
- ✓ Autres :

Quantité consommée :

- ✓ Un peu
- ✓ Moyennement
- ✓ Beaucoup

Achetez-vous les desserts de certaines marques en particulier : OUI/NON

Si oui, lesquelles ?

e. Consommation des produits laitiers des enfants :

Vos enfants consomment-ils des produits laitiers spécifiques : OUI/NON

Si oui, lesquels :

3. Évolution consommation de produits laitiers

a. Votre consommation de produits laitiers depuis 10 ans a :

- ✓ Diminué
- ✓ Stagné
- ✓ Augmenté

b. Y-a-t-il eu un grand changement dans votre consommation de produits laitiers ces 10 dernières années (arrêt de certains produits, consommation de nouveaux produits, achat de produits moins ou plus chers etc.) (non obligatoire) :

c. Y-a-t-il eu un grand changement dans la qualité/goût des produits laitiers que vous consommez ces 10 dernières années (non obligatoire) :

4. Dépenses en produits laitiers

a. Au total, combien dépensez-vous par semaine dans l'achat de produits laitiers ?

- ✓ 0-150 LE
- ✓ 150-250 LE
- ✓ 250 - 400 LE
- ✓ 400 LE

b. L'augmentation des prix des produits alimentaires depuis 1 an a-t-elle changé vos habitudes de consommation de produits laitiers : OUI/NON

Si oui, comment ?

- ✓ Diminution de la quantité consommée
- ✓ Achat de produits laitiers moins chers
- ✓ Achat d'autres types de produits laitiers
- ✓ Autres :

5. La consommation de produits à base de lait de chèvre ou de brebis

a. Consommez-vous régulièrement des produits laitiers à base de :

- ✓ Lait de chèvre
- ✓ Lait de brebis
- ✓ Non

Si oui,

À quelle fréquence :

- ✓ Fréquemment
- ✓ Occasionnellement
- ✓ Rarement

Quels types de produits :

- ✓ Lait

- ✓ Fromage
- ✓ Yaourt/labneh
- ✓ Beurre/crème/samneh
- ✓ Dessert lacté
- ✓ Autres :

Lieu d'achat :

- ✓ Supermarchés classe aisée (Metro, Fresh Food...)
- ✓ Supermarchés classe moyenne (Gomla Market...)
- ✓ Magasins de grandes marques de produits laitiers de type Al Asdekaa
- ✓ Petit commerce (laiterie traditionnelle)
- ✓ Paysans qui viennent vendre à Alexandrie
- ✓ Fabrication à la maison
- ✓ En ligne

Pourquoi consommez-vous ces produits (goût, intolérance au lait de vache etc.) (non obligatoire) :

- b. Seriez-vous intéressé pour consommer plus de produits à base de lait de chèvre : OUI/NON
Pourquoi (non obligatoire) :
- c. Seriez-vous prêt à acheter ces produits s'ils sont plus chers que ceux à base de lait de vache ou de bufflonne : OUI/NON
- d. Seriez-vous prêt à acheter :
Du lait de chèvre < ou = à 50 LE/kg ? OUI/NON
Du lait de chèvre > 50 LE/kg ? OUI/NON
- e. Seriez-vous prêt à acheter :
Du fromage de chèvre < ou = à 350 LE/kg ? OUI/NON
Du fromage de chèvre > 350 LE/kg ? OUI/NON

6. La consommation de viande de mouton et de chèvre

Viande de mouton

- a. Consommez-vous de la viande de mouton :
 - ✓ Jamais
 - ✓ Occasionnellement
 - ✓ Régulièrement

Si vous en consommez :

- b. Consommez-vous des :
 - ✓ Moutons âgés
 - ✓ Agneaux
- c. Lieu de consommation/d'achat :
 - ✓ Supermarchés
 - ✓ Boucheries
 - ✓ Restaurants
 - ✓ Achat aux paysans
 - ✓ Autres :
- d. La quantité que vous consommez ces 10 dernières années a-t-elle :
 - ✓ Diminué
 - ✓ Stagné
 - ✓ Augmenté
- e. Pourquoi consommez-vous cette viande :
 - ✓ Goût particulier
 - ✓ Fêtes de type Eid, mariage etc.
 - ✓ Qualité nutritionnelle

- ✓ Habitudes alimentaires
- ✓ Autres :

Si vous n'en consommez pas ;

- f. Pourquoi :
 - ✓ Prix trop élevé
 - ✓ Je n'aime pas
 - ✓ Nous n'avons pas l'habitude
 - ✓ Autres :

g. Seriez-vous intéressé pour en consommer ou en consommer plus : OUI/NON

Viande de chèvre

h. Consommez-vous de la viande de chèvre :

- ✓ Jamais
- ✓ Occasionnellement
- ✓ Régulièrement

Si vous en consommez :

- i. Consommez-vous des animaux
 - ✓ Agés
 - ✓ Chevreaux

j. Lieu de consommation/d'achat :

- ✓ Supermarchés
- ✓ Boucheries
- ✓ Restaurants
- ✓ Achat aux paysans
- ✓ Autres :

k. La quantité que vous consommez ces 10 dernières années a-t-elle :

- ✓ Diminué
- ✓ Stagné
- ✓ Augmenté

l. Pourquoi consommez-vous cette viande ?

- ✓ Goût particulier
- ✓ Fêtes de type E'id, mariage etc.
- ✓ Qualité nutritionnelle
- ✓ Habitudes alimentaires
- ✓ Autres :

Si vous n'en consommez pas,

- m. Pourquoi :
 - ✓ Prix trop élevé
 - ✓ Je n'aime pas
 - ✓ Nous n'avons pas l'habitude
 - ✓ Autres :

n. Seriez-vous intéressé pour en consommer ou en consommer plus : OUI/NON

Annexe II : Guide d'entretien pour les focus group

Objectives

- To have a general characterisation of the farmers and their farms --> to highlight the different types of farmers in the area/village.
- Obtain information on the growing environment (soil types, access to water, main crops)
- Obtain information on the area's agricultural history and the development of livestock farming.

Introduction

First, I'd like to introduce myself. I'm an agriculture student in France and I'm here to do research for my studies. I work with an animal research institute in Cairo and with a research institute in France. My aim is to understand how agriculture works here, and more specifically livestock farming. Then, I will try to help identify changes to improve farmers' economic income and study if it might be interesting to develop dairy goat rearing on your farm.

Today is the first day I'm starting work here, and I'll be coming here several times a week for the next 2 months to meet farmers. I've brought you together here because, to begin with, I need to understand what crops farmers grow in your village, how many animals they have, and how they grow and look after the animals. Then I need to understand the main changes that have taken place these last 10 years (after the devaluation), especially the importance of goats and sheeps in the farms. It's also an opportunity for you to talk to each other about your farming activities. All the information you give me will be anonymised, and if there are any questions you don't want to answer, you can tell me.

All your opinions and experiences are important to my understanding of the situation. Each person's opinion is valid and there may be agreement and disagreement among the group – but it's important to have an open exchange of ideas.

We should be talking for about 1 hour and a half, so if anyone needs to leave before then, let me know.

Do you have any questions about my work or about me?

Can everyone introduce themselves?

And you are free to tell anything about your activity, your farm...

Part 1: Identify the main farm systems in the village

In your village, there are farmers who differ in terms of land area, the number of animals they keep, the crops they grow... We will try to identify the differences between these farmers.

Land area:

1. So, can you tell me what is the average land size that farmers have?
What proportion of farmers in your village have this area? *20%, 50%, 80%? Half, ¼?*
Is the land generally owned or rented?
2. Are there people who are landless?
What proportion of farmers in your village are landless?
Why don't they have any land? Has it always been like this, or did they have land before?
3. And what is the largest land size that a farmer can have?
What proportion of farmers in your village have this land area?
4. And do any farmers have areas other than those you've mentioned? (For each answer, ask what proportion)
5. There are people you call shepherds, who are they? Do they have land?
How many animals do they have?

Crop and livestock system:

6. For farmers with "surface n°1", can you tell me the classic crops that they grow in summer?
And the classic crops that they grow in summer?
And can you tell me about their livestock? *How many animals do they have and what species? What breed?*
Do they milk their animals? If yes:
How much their cow//buffalo//goat//sheep produces per day?
What do they do with the milk? *Do they sell it or process or consume it?*
7. For farmers with "surface n°2", can you tell me the classic crops that they grow in summer?
And the classic crops that they grow in summer?
And can you tell me about their livestock? *How many animals do they have and what species? What breed?*
Do they milk their animals? If yes:
How much their cow//buffalo//goat//sheep produces per day? *(If they say it's the same as for type 1, ask: Does it differ from one farmer to another? Why is it different? What influences the amount of milk it produces?)*
What do they do with the milk? *Do they sell it or process or consume it?*

....Continue with the other types...

8. If they don't know the specific breeds for each type of farmer, ask:
Which cow breeds can be found here? which buffalo breeds can be found here? which sheep breeds can be found here? which goat breeds can be found here?
What are the most common breeds?
Which breeds are rarer and what types of farmers have them?
9. Focus on goats:
How many farmers in your village have goats?
How many goats do they have on average?
How many goats do they have at most?
Have they had these goats for several years or are they new?

Feeding system:

10. What is the common feeding system here? *For example, in summer, what do farmers usually feed their goat and sheep (green fodder, fry fodder, concentrate etc.)? And what do farmers usually feed their cow/buffalo?*
And in winter?
Do farmers use crop residues for feeding? What? Is it common? If not common, which type of farmers use them?
11. And what are the common purchased feed?
How much do these feeds cost? What proportion of their expenditure do these purchases represent (last year and this year → compare)? *Is it a major expense?*
12. For this feeding system, what is the difference for landless? *Do they give the same feed or is it different? Do they buy the same amount of feed?*
And for large farm system?
And what about the other types identified?
13. Do you know any farmers in your village who feed their animals differently?
14. Focus on goat:
Are goats fed differently from other animals?
Are there any advantages or disadvantages in terms of their dietary needs?

Grazing

15. What type of farmers make graze the animals? Are they farmers from the village?
16. How many animals and what species do they have?

17. Where do they graze their animals?
Does this land belong to them? Or do they rent them out or do other farmers lend them?
18. When do they graze their animals? *Which months?*
19. Do they graze in different places in different months?
20. What crop residues can they graze?
21. Who guards the herd (*father, women, children, employee??*)

Summarise the different types...

Work organisation on farms

22. Are there any differences between these types in terms of the number of people working on the farm?
23. How is farm work managed?
Who decide and take care of the crops? Who trades the crops?
Who feeds animals? Who milk them? Who processes the milk? Who trades the milk?
24. Who looks after the goats and sheep? Who feed the goats and sheep?
25. Are there any tasks specific to women? To men? To children?
Are there any tasks that are mainly carried out by day workers?
26. Do some farmers do off-farm work? What kind of work can we do here?
What kind of farmers are they? *Are they farmers with little or a lot of land? Few/many animals?*

Part 2: Main change of these systems

Review the characteristics of each type of farms, and for each ask:

27. How has this type of farm changed over the last 10 years (after devaluation)? *Have they increased or reduced their land size? Did they grow new crops or stopped other?*
28. Have there been any changes to their livestock? *Have they increased or reduced their herd? Did they buy other species or new breeds? Or sell some species or breeds?*

In general:

29. If they cannot answer the previous question on livestock, ask: How has livestock farming changed in the area over the last 10 years (after devaluation)?
30. What are the changes in access to land over the 10 years?
31. What are the changes in quantity of water available and irrigation?
32. What are the different types of soils in your village? *Are there areas where the soil is "better to cultivate"? Areas where certain crops grow better? And areas where certain crops won't grow?*

Part 3: Difficulties and advantages

33. Let's start with the positives: What are the strengths of farming here, in the area/in your village?
Have there been any positive changes in farming here in recent years? And about livestock?
34. Then: What are the main difficulties you are currently facing? *Difficulties for cropping? for livestock? And specifically, difficulties about sheep and goats?*
35. Have any new diseases appeared in recent years? For each animal and physiological stage?
What are the main symptoms?

Part 4: development of the dairy goat activity

36. What do you think about developing the goat farming? And the dairy goat farming?
37. Do you think it could be an interesting activity for you or for some farmers of the village?
38. Under which conditions would you be willing to do it?
39. What are the obstacles to developing this type of farming?

40. Do you think there would be enough food available to feed them?
41. Have you ever seen farmers in other areas/villages who have goats and sell their milk? What do you think about this?
42. Are you involved or do you know in any group of farmers, agricultural programmes, associations, or projects in regard to develop sheep and goat's activities? What are the main programs? Since when?

Annexe III : Guide d'entretien caractérisation technico-économique des systèmes de production

Theme 1: Farmer and family presentation

1. Can you introduce yourself?
2. Which village are you from?
3. Can you present me your family?
4. Are you the head of the family?
5. Who in the family help you in the fields and on the farm? Are they do another work outside the farm? What kind of work?
6. And you, do you have another work outside the farm? What kind of work?
How many days by week do you do this job?
7. Do you employ people to help you in the fieldwork?

Theme 2: History

8. What is the history of your farm? Can you tell us about the main changes on your farm since you were old enough to work (on land, crops, livestock farming, equipment)?
9. When did you begin to have sheep and goat?
And cattle/buffalo?

Theme 3: Landscape

10. Can you tell me about farming and livestock here when you were young?
11. What have been the main changes since then?

Theme 4: Lands and Crops

12. Today, what is your owned land area?
How long have you owned this land?
Since the redistribution of land in 1952, have you bought or sold any land?
Can your children inherit this land?
13. And what is your rent land area?
What is the rental period (Do you lease different areas of land each year or is your lease for several years)?
How long have you been renting this land?
14. Is there "Isla" on this land?
15. What is the quality of the soil on your various plots?
Do you have different kind of soil on your land? *areas where the soil is "better to cultivate"*?
Areas where certain crops grow better? areas where certain crops won't grow?
16. Does this have an impact on the crops you grow on it? And the yields?
17. Can you irrigate this land?
18. If it's canal irrigation, how many days per month (or per fortnight) can you irrigate? Are there any other rules to follow when irrigating?
19. Do you have wells? Are you the sole owner or do you share it with other farmers?
20. Has the amount of water you have access to changed? Is the irrigation water sufficient for your crops?
21. Do you have drainage canals? Is this surface or underground drainage?
22. Do you own a tractor or other farm equipment?
23. Summer 2022: What crops did you grow last summer and which area of each?
24. Winter 2022/2023: What crops did you grow last winter and which area of each?
25. And after these winter crops what did you plant on the spring?
26. Can you explain to me what you do on your field from the harvest of the previous crop to the harvest of this crop?
For each crop, questions to help if the farmer cannot give the cost directly:
 - Preparing land:

After harvesting the previous crop, how did you prepare the land (levelling, tillage...)?
When? How many of you do this work and how many hours/days does it take?
How much did it cost you (fuel, tractor rental...)?

- Fertilization:

Which quantity of manure or mineral fertilisers do you apply? Cost?
When? How many of you do this work and how many hours/days does it take? Cost of employing workers?

- Seedling

How do you sow: manually or with a tractor?
When? How many of you do this work and how many hours/days does it take? Cost of employing workers?
Which quantity of seed did you sow?
Cost?

- Weeding

How many times have you weeded? With a tractor or manually?
When? How many of you do this work and how many hours/days does it take?
Cost of the fuel or of employing workers?

- Harvesting

How did you harvest: manually or with a tractor?
When? How many of you do this work and how many hours/days does it take?
How much did it cost you (fuel or employing workers)?

- Irrigation:

Did you irrigate with water from the Nile or a well?
How much irrigation have you done?
When? How many of you do this work and how many hours/days does it take for each irrigation?
How much fuel do you use for each irrigation? What is the price of fuel oil?

- Treatments:

Have you used any chemical treatments (pesticides, herbicides, insecticides, etc.)?
Which quantity and which cost?
When? How many of you do this work and how many hours/days does it take?

- Yields:

What is the yield?
Which % of the production did you sell?
How much did you sell your production?

27. What do you do with the residues of these crops?
28. Where or to whom do you sell your products?
29. How are the land cultivation activities organised in the family?
30. Have there been any major changes in crops or the way you farm in recent years?

Theme 4: livestock

Number and reproduction characteristics

31. Can you tell me about your herd?
32. Then:
Detail the flock size and composition.
33. How many animals did you have last year (2022)?
34. Have there been any major changes in your herd in recent years?
35. Today, do you want to increase or decrease your herd? Why?
36. By species, last year:
 - Reproduction: IA or natural reproduction? If IA, what is the price? If the animals are sent to a shepherd for the reproduction, what is the cost?
 - What is the age of the first meeting?
 - When was the lambing (which months)?

- How many females gave birth?
 - How many offspring were born (number of male and number of female)?
 - What is the weaning age?
 - How many died before weaning?
 - How many males have you kept for fattening?
 - The males you fattened; at what age did you sell them? To whom and at which price? And the others, at what age did you sell them? To whom and at which price?
 - How many females have you kept? And the others, at what age did you sell them? To whom and at which price?
 - How many breeding mothers were died?
 - How many breeding mothers did you sell? How old were they? To whom and at which price?
 - Did you sell ram/buck/ bulls/buffalo bulls? To whom and at which price? Have you bought another one?
37. Are there months when you sell more animals?
Does the selling price of animals vary throughout the year?
38. When do you decide to sell an animal (need for money, regular sales, traditional festivals etc.)?
39. Have you eaten any of your animals in 2022?

Milk production

40. Milk productivity:
How much milk does a goat produce per day: in summer? In winter?
How much milk does a cow produce per day: in summer? In winter?
How much milk does a buffalo produce per day: in summer? In winter?
41. Has this quantity changed since you got the animals?
42. Does this amount change depending on what you feed the animals?
43. Do you sell the milk? Which one? Which quantity by day or by week?
On which months do you sell it? What was the selling price in 2022? And today?
Does the selling price of milk change from month to month?
44. If you sell to buyers: how many times a week does the buyer collect the milk?
45. Do you process your milk?
46. If yes, in which cases (excess, need money, traditional festival etc.)?
Do you process milk all year round or only in certain months?
Who processes this milk?
What kind of products do you make and in which quantity?
Do you sell these dairy products? Which quantity? Where? At which price?
Can you tell me about the transformation process?
47. If not, did you already do it in the past?
48. What do you do with the manure?
49. And with the wool (if he has sheep)?

Grazing

50. Do your animals graze?
51. Who guards the herd? How many hours per day?
52. Is it all year round?
53. Where according to the months? Do they graze in the village, by the paths and canals?
What kind of pasture is it according to the seasons? (crops, natural pasture, bersim...)
54. Do you own these grazing lands, or do you rent it, or someone loans it to you?
Have the rules of access to land changed in the last 20 years?
If you rent it, what is the price according to the kind of residues and the grazing time?
55. For example, on 1 feddan of wheat residues, how many animals can you graze for how many days?

- 56. Has the amount of grass/residues changed in the last 20 years?
- 57. When your animals graze, do you distribute supplementary feed? Type and quantity?
- 58. Do you keep part of the flock inside house?

Feeding system

- 59. Can you explain me what feed do you give to each species according to the seasons?
For example, what do you give to cows in summer?
- 60. Do you buy a part of the feed? Which one?
- 61. How are the feeding tasks organized in your family?
- 62. Have there been any major changes in feeding in recent years?

Health

- 63. Have diseases emerged in recent years?
- 64. What are the main diseases affecting your herd?
- 65. Do you go to the vet?
- 66. Vaccinations conducted periodically (Yes/no)?
If yes, how much per year:
If yes, cost of vaccinations:
- 67. Other veterinary costs:
- 68. How has mortality evolved these 3 last years:
On goat:
On sheep:
On cattle:
On buffalos:

Theme 5: Focus on goats

- 69. What do you think about developing the goat farming? And the dairy goat farming?
Do you think it could be an interesting activity for you of the village?
- 70. Under what conditions would you be willing to do it?
- 71. What are the obstacles to developing this type of farming?
- 72. Do you think there would be enough food available to feed them?
- 73. Have you ever seen farmers in other areas/villages who have goats and sell their milk? What do you think about this?

Theme 6: Perspectives

- 74. Let's start with the positives: What are the strengths of farming here, in the area/in your village?
Have there been any positive changes in farming here in recent years? And about livestock?
- 75. Then: What are the main difficulties you are currently facing? *Difficulties for cropping? for livestock? For prices? And specifically, difficulties about sheep and goats?*
- 76. Are you involved in any group of farmers, agricultural programmes, associations or projects?
Since when?

Annexe IV : Guide d'entretien de type « sociologique » pour la deuxième phase

Theme 1: Role of the livestock in the family

1. According to your point of view: Cattle and buffalo are (by order of importance):
 - ✓ Source of cash income
 - ✓ Food Security for the family
 - ✓ Financial security
 - ✓ Social prestige
 - ✓ Adaptation to economic and social conditions
 - ✓ Tradition
 - ✓ Other
2. Why did you decide to start raising goats or sheep?
3. Sheep and goats are (by order of importance):
 - ✓ Source of cash income
 - ✓ Food Security for the family
 - ✓ Financial security
 - ✓ Social prestige
 - ✓ Adaptation to economic and social conditions
 - ✓ Tradition
 - ✓ Other
4. What has changed for you since you started to raise small ruminants?

Theme 2: Advantages and disadvantages of sheep and goats

5. When you buy a sheep, how do you choose it?
Suggested purchasing criteria if the breeder is unable to answer: price, breed, age, geographical origin, breeder origin, physical characteristics (color, size, weight, type of tail, type of horns, ears, others...), meat taste, milk production, others...
6. What are the main advantages of sheep?
In terms of production/sales:
In terms of feeding requirements:
In terms of health/resistance:
In terms of managerial needs:

Suggested propositions if the breeder is unable to answer: inexpensive feeding, high lambing rate, high twinning rate, high body weight for the weaned lambs, high body weight for the ewes, good milk productivity, easy to breed, possibility of keeping them at home, possibility of taking them to the field, flexibility, good selling price, resistant to disease and environmental conditions

7. What are the main disadvantages of sheep?
In terms of production/sales:
In terms of feeding requirements:
In terms of health/resistance:
In terms of managerial needs:

Suggested propositions if the breeder is unable to answer: expensive feeding, low lambing rate, low twinning rate, low body weight for the weaned lambs, low body weight for the ewes, low milk productivity, difficulty finding a ram, health problem, difficult to breed, impossibility of taking them to the field, not flexible, bad selling price, bad resistance to disease and environmental conditions

8. When you buy a goat, how do you choose it?

Suggested purchasing criteria if the breeder is unable to answer: price, breed, age, geographical origin, breeder origin, physical characteristics (color, size, weight, type of tail, type of horns, ears, others...), meat taste, milk production, others...

9. What are the main advantages of goats?

In terms of production/sales:

In terms of feeding requirements:

In terms of health/resistance:

In terms of managerial needs:

Suggested propositions if the breeder is unable to answer: inexpensive feeding, high kidding rate, high twinning rate, high body weight for the weaned kids, high body weight for the does, good milk productivity, easy to breed, possibility of keeping them at home, possibility of taking them to the field, flexibility, good selling price, resistant to disease and environmental conditions

10. What are the main disadvantages of goats?

In terms of production/sales:

In terms of feeding requirements:

In terms of health/resistance:

In terms of managerial needs:

Suggested propositions if the breeder is unable to answer: expensive feeding, low kidding rate, low twinning rate, low body weight for the weaned kids, low body weight for the does, low milk productivity, difficulty finding a ram, health problem, difficult to breed, impossibility of taking them to the field, not flexible, bad selling price, bad resistance to disease and environmental conditions

11. When you decide to buy an animal, why do you buy a ewe rather than a goat, or vice versa?

12. What the factors that explain that you will sell a goat for example rather than a sheep?

Theme 3: Perception of the increase in herd size and milk production

13. Would you be interested in increasing the number of ewes or goats you have? Why or why not?

For sheep:

For goat:

14. Would you prefer to increase the number of ewes or goats? Why or why not?

15. Could you do it?

What would be the advantages/interests of doing this?

What would be the difficulties of doing this?

- ✓ In terms of available space: In the space you currently have, how many heads do you think you could fit?
 - ✓ In terms of crops available to feed them: Would you have enough crops to feed them? Or, would you have enough cash to buy more feed? Or would you have time to graze your sheep on crop residues?
 - ✓ In terms of cash flow to buy animals
 - ✓ In terms of work time and organisation in the family: who could look after the animals? Cultivate them? Graze them? Feed them? Take care of them? Sell the animals? Would this require you to reorganise tasks in the family?
 - ✓ In terms of selling them (sufficient market demand)
16. With financial and technical support, how many animals do you think you could have?
17. Under what conditions would you be ready to do it?
18. Would you be interested in producing goat's or sheep's milk? Why?
Would you prefer to produce goat's milk or sheep's milk? Why?
19. Could you do it?

What would be the advantages/interests of doing this?

What would be the difficulties of doing this?

- ✓ In terms of working time and family organisation: who could do the milking? Would you have to reorganise tasks in the family? If the milking take 1 hour, would you have the time to do it?
- ✓ In terms of the productivity of current breeds: How much milk do you think your goats/ewes could produce if you didn't dry them immediately after weaning?
- ✓ In terms of available space
- ✓ In terms of crops available to feed them: Would you have enough crops to feed them? Or, would you have enough cash to buy more feed?
- ✓ In terms of cash flow to buy animals and feed
- ✓ In terms of being able to sell this milk

Theme 4: Milk processing tradition

20. Do you already process milk (cow/buffalo) at home? Or have you done this before?
21. Which products do you make? And why make these products rather than others?
22. The equipment they need.
23. Quantity of milk needed to make a certain quantity of these products
24. Frequency of processing and time to process it.
25. Self-consumption or selling?
If selling, where, to whom?
At which price?
26. Do you already process goat or sheep milk at home? Or have you done this before?
If yes, ask same questions as for cow/buffalo's milk

Theme 5: Perception of the processing of this milk

27. Would you be interested in processing this milk?
28. What types of products could you make from this milk (based on the know-how you already have)?
29. Or, with training and equipment support, what types of products would you like to develop?
30. Who could make the transformation in the family? Would you have enough time available for this?
Would you have to reorganise tasks in the family?
31. What would be the advantages and difficulties of processing this milk?
In terms of knowledge about the processing:
In terms of time available:
In terms of added value created:

Theme 6 : Collective actions

32. Have you ever organised yourselves (mutual aids) with other farmers or other people in the village to work in the fields, buy feed for the animals, exchange the manure, sell, graze residues, kill animals, do 'tontines' etc.?
If yes, can you tell me how you organised yourselves: who initiated the organisation, how many people, what are the link between you (only family links or neighbours, or ???), why did you do it, what were the objectives, what financial resources, what material resources, who made the decisions?
If you stopped, why? Try to explore the answer, the difficulties that they may have encountered, dysfunctions, the conflicts that may have arisen...
If no, why?

33. Do you sometimes get together with other farmers/women in the field, at the café, at home or elsewhere to talk about your difficulties, your projects etc?
34. Do you know of any associations, cooperatives or other forms of organisation between farmers in the area?
If yes, try to explore on the organisation of these structures, their objectives, etc.
35. And in the past, were there more organisations/collective actions/mutual aids of this type? For what activities and objectives?
Why have they stopped? Try to explore the answer, the difficulties that they may have encountered, dysfunctions, the conflicts that may have arisen...
36. With financial support, training and equipment, could you get together with other farmers to buy feed, work together on a field and share the harvest, process milk, kill animals, butcher animals etc.?
Why?
37. How do you think you could do that?
What would be the main advantages and difficulties?
38. Would you be ready to get involved in a cooperative or association? Who in the family would have the time to do this?

Annexe V : Tableau des agriculteurs enquêtés

Nom de l'enquêté	Village	Membres de la famille dans le ménage	Nombre d'adultes dans le ménage	Travail Hors EA	Superficie cultivée	Elevage gros ruminants et petits ruminants	Focus group	Entretien technico-économique complet	Entretien sociologique complet
Refaat Marazki Issa	Khamara	Père (76 ans) + 3 fils et leur famille	7	1 fils artisan + 1 fils chauffeur	Propriété: 4 feddans	1 vache lait			
Shaban Mohamed Abdeniti	Khamara	4 frères et leurs familles	7	1 qui vit en Grèce + 1 travail hors EA	Propriété: 5 feddans	1 buff lait			
Ismaeil Ali Gaber	Khamara	Père + 4 fils et leur famille	Beaucoup	1 frère qui travaille à la police + 1 qui a une entreprise	1 feddan en propriété Location: 3 feddans	3 vaches lait + 1 buff 10 brebis + 3 chèvres Avant: 20 vaches lait et veaux engraissement			
Mahmoud Eid	Khamara	5 hommes: père, 2 frères et 2 cousins + leurs femmes et les enfants	10	Cousin chauffeur tracteur + cousin policier	Propriété: 1 feddan Location: 3 feddans	2 vaches lait + 3 bufflonnes lait			
Fatheyha Om Ahmed	Sabain	Une femme + son fils et sa femme + 3 enfants	3	Fils employé dans le BTP	Location: 2 kirat en hiver	1 chèvre + 1 brebis			
Om Youssef	Sabain				Sans terres, quelques kirat mis à disposition par son frère	2 chèvres			
Ahmedi Ibrahim Khalil	Sabain	Père + sa femme + 2 fils et leur famille	6	1 fils: travaille dans chemins de fer 1 fils: ouvrier agricole journalier.	Propriété: 1 feddan	1 buff laitière + 1 vache laitière 1 brebis mère			
Frère de Relaaf Mokhtar	Khamara	Un homme et sa femme + 1 enfant de 20 ans	7	1 fils ouvrier agricole	Propriété: 0,3 feddan	1 vache laitière			
Mosaad El Khalib	Khamara	Un homme et sa femme + 4 enfants	2	Propriétaire d'un commerce	Location: 5 kirat en hiver	2 chèvres			
Mabrouk	Khamara	Mère âgée + 2 fils avec leur femme + 3 enfants	5	Ouvrier agricole journalier en complément + 1 frère qui travaille au Caire	Location: 2 feddans	1 bufflonne lait + 2 vaches lait (en métayage) 4 chèvres engraissement			
Alae	Khamara	Un homme et sa femme + 3 enfants	2	Boulangier du village	Propriété: 5,5 feddans Location à ses sœurs: 1,5 feddan	1 bufflonne laitière 40 buffles mâles engraissement			
	Sabain	homme âgé à la retraite + 4 fils + leurs femmes + enfants	9	Retraité de la police + 4 fils avec un travail hors agriculture	Location: 0,5 feddan en hiver	1 chèvre mère + 1 brebis mère. Mais plus en 2022 -> décapitalisation			
	Sabain	Femme âgée + son fils et sa femme + 2 filles	5	Fils ouvrier	Propriété: 0,4 feddan	1 vache laitière achetée + 1 veau engraissement			
Saber Issor	Sabain	Pères + 6 fils avec leurs femmes et enfants	13		Propriété: 6 feddans	2 vaches lait 2 moutons engraissement + 2 brebis + 1 bélier			
Abdelgalim	Sabain	Père + 3 fils et leurs femmes + enfants	7		Location: 0,6 feddan	1 vache laitière + 1 bufflonne laitière			
Saad	Khalil	Père + sa femme + 3 fils dont 2 mariés + 3 enfants	7	1 fils travaille à l'usine au Caire + 1 fils travaille chez un coiffeur	Terres à l'Isa: 0,7 feddan Métayage: 0,7 feddan Propriété: 0,7 feddan partagé avec ses neveux	1 vache lait + 1 bufflonne lait 4 brebis + 4 chèvres			
Ashour	Khamara	2 frères + leur femme + 2 frères à l'étranger + enfants	4 et 2 frères à l'étranger	2 frères à l'étranger	Propriété: 5 feddans	1 vache lait + 2 bufflonnes lait + 4 veaux engraissement 4 brebis			
Ahmed	Khamara	Père âgé + 5 frères + leur femme + enfants	10		Propriété: 20 feddans	5-6 vaches lait + 4 bufflonnes lait 100 brebis + 2 béliers + 8 chèvres + 1 bouc			
Yasser	Gabares	4 frères + leur femmes + enfants	8		Propriété: 6 feddans	3 vaches lait + 2 bufflonnes lait 45 brebis + 3 béliers + 6 chèvres mères + 1 bouc			
M.Fati	Khalil	Mère âgée + 2 frères + leur femme + 2 enfants	5	1 frère peintre	Location: 1,5 feddan Métayage: 4 feddans	1 vache lait + 1 bufflonne lait 15 brebis + 1 bélier + 5 chèvres			
Yasser Farouk	A côté de Matruk et Khalil	homme et sa femme + 3 enfants	2		Location: 1 feddan en hiver	15 brebis + 1 bélier + 21 chèvres + 2 boucs			
Hassan	Sabain	Père âgé + 4 frères + leur femme + enfants	9 mais des choses en commun et des choses séparées	2 frères ont un travail au gouvernement + 2 frères ont une petite entreprise de nettoyage de voitures	Propriété: 1,5 feddans Location: chaque famille loue des terres en plus. Par exemple une famille loue 0,7 feddan	Pour une famille d'un des frères: 1 vache lait 3 chèvres + 4 brebis			
Sœur Abdelkader	Sabain	Mère âgée + fils et sa femme + 3 jeunes enfants	3	Fils travaille dans compagnie des trains	Propriété: 0,8 feddan Location: 3 feddans	2 vaches lait + 1 bufflonne lait 1 chèvre			
Abdelkader et son frère Eid	Sabain	Mère + 3 fils + leurs femmes + enfants	7	2 fils ouvriers agricoles + 1 fils travaille hors agriculture	Propriété: 0,5 feddan	2 chèvres pour 1 frère + 3 brebis pour 1 autre frère			
Mohammed	Salam	Père âgé + 4 fils + les femmes de 3 frères	8	3 fils avec un travail hors agricole	Location: 2-4 feddans	Vache et Bufflonnes laitières (nombre?) 60 brebis + 15 chèvres			
Said	Matruk	1 homme + sa femme + 5 enfants	2	homme chauffeur de Tuktuk	Propriété: 0,5 feddans Location à son frère: 0,5 feddan	1 bufflonne laitière + 3 veaux engraissement 1 brebis + 2 chèvres Zaraibi			

Nom de l'enquêté	Village	Membres de la famille dans le ménage	Nombre d'adultes dans le ménage	Travail Hors EA	Superficie cultivée	Elevage gros ruminants et petits ruminants	Focus group	Entretien technico-économique complet	Entretien sociologique complet
Cousin Abdelkader Abdellah	Nagrache	1 homme + sa femme + enfants	2	A vendu troupeau qu'il avait en métayage. Maintenant gardien espace oignon + berger salaridé parfois	Pas de terres	Pas d'animaux (vendus)			
Darwish, cousin femme Abdellah	A côté Nagrache	Père + 3 fils + leur femme et leurs enfants	7	2 fils avec un travail hors agriculture	Location : 1 feddan	2 vaches laitières 40 brebis + bélier + 5 chèvres + 1 bouc			
Oncle de Saïd Goma	Gabarès			Commerçant d'animaux	Propriété: 0,25 feddan Location : 0,5 feddan	1 vache laitière			
Autre oncle de Saïd	Gabarès			Travaille à la police	Propriété: 0,3 feddan Location : 0,5 feddan	2 vaches laitières			
Mohammed Abdelfatah Abdelgafar	Ezbat El Heyti	4 frères + leur femme + enfants (mais certains déjà grands)	8	2 frères qui travaillent comme techniciens, mais aident au champ	Propriété: 5 feddans	3 vaches laitières + 1 bufflonne laitière 2 chèvres			
Gomar Saïd	Sabain	4 frères + leur femme	8	1 frère chauffeur 1 frère BTP mais peuvent aider dans travaux agricoles	Propriété: 3,5 feddans Location : 10 feddans	4 vaches laitières + 2 bufflonnes laitières. Arrêt activité engraissement (25 veaux) et arrêt des chèvres et des brebis			
Mohammed Abdou	Sabain	Mère âgée + fils + sa femme + 2 enfants	5	Gardien de nuit	Location : 1-1,5 feddan	Volailles (poulets et canards)			
Abdelkhanim	Khamara	homme + sa femme + 2 enfants	2	Gardien	Propriété: 0,3 feddan, mais non cultivé, loué à quelqu'un d'autre Prix location : 1000 LE/krat	NON			
	Sabain	homme + sa femme + 2 enfants	2	homme ouvrier	Propriété: 0,2 feddan	Il y a 6 ans ils avaient une vache en métayage			
Abdelghami	El Egaza	homme + sa femme + enfants	2	Travaille au ministère de l'éducation la nuit	Propriété: 3 feddans Location : 0,7-1 feddan	2 vaches lait 3 brebis			
Saïd	El Egaza			Pétraité, avant était technicien à la ville	Propriété: 2 feddans Location: 1 feddan	2 vaches lait + 1 bufflonne lait 1 brebis + 2 chèvres			

Annexe VI : Tableau des acteurs de l'aval de la filière et autres acteurs enquêtés

Type d'acteur	Nom de l'entreprise	Nom/poste de la personne enquêtée	Lieu
Exploitations agricoles et petits ateliers de transformation de lait de chèvre			
Start-up production et transformation lait de chèvre	Tayyiba farms	Propriétaire	Fayoum
Exploitation agricole et usine transformation à petite échelle lait de chèvre et de vache	United food company, Marque Ma chèvre et Freddy's	Propriétaire	Nouvelles terres entre Alexandrie et Le Caire
Exploitation agricole avec élevage de chèvres et de brebis		Chef de culture	"La campagne française" nouvelles terres entre Alexandrie et Le Caire
Collecteurs			
Petit collecteur de lait			El Egaza
Moyen collecteur de lait			Itay Al Barud
Usines de transformation de produits laitiers			
Usine de taille moyenne de transformation de produits laitiers à base de lait de vache et bufflonne	Caribi	Reponsable de la ligne de production fromage frais Directeur	Kafr Mesaed
Usine artisanale de petite taille de transformation de produits laitiers		Propriétaires	A l'Est de Kafr Mesaed
Usine artisanale de petite taille de transformation de produits laitiers syriens à base de lait de vache et bufflonne		Propriétaire	El Sadat
Usine industrielle de grande taille de transformation de produits laitiers à base de lait de vache et bufflonne	Labanita	Directeur	Alexandrie
Usine industrielle de taille moyenne de transformation de produits laitiers à base de lait de vache et bufflonne	Al Asdekaa	Un des propriétaires	Borg Al Arab
Commerçant.e.s			
Agricultrices et commerçantes de légumes et de produits laitiers		4 commerçant.e.s	Alexandrie
Boutique qui vend du lait		Propriétaire	Khamara
Transformation/commercialisation petits ruminants			
Boucher		Propriétaire	Alexandrie, quartier San Stefano
Commerçant d'animaux			Alexandrie
Éleveurs, commerçants et restaurants bédouins		1 éleveur, 1 commerçant, et 1 propriétaire restaurant	Mersa Matruh
Boucher		Propriétaire	Dakduka
Coopératives et vétérinaires			
Coopérative d'Etat		Salariés et coopérateurs	Kafr Mesaed
Coopérative d'Etat		Salariés et coopérateurs	Khamara
Vétérinaire privé		Vétérinaire	Itay El Barud

