

Projet de Fin d'Études présenté pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur
en Agronomie

Option : INGÉNIERIE DES PRODUCTIONS ANIMALES

Place de l'élevage dans l'efficacité des systèmes oasiens au
Maroc : cas de la vallée de Drâa

Présenté et soutenu publiquement par

Mr. MANSOUR Salah

JURY

Mr M. Bengoumi	Président	FAO, Bureau sous régional pour l'Afrique du Nord
Mr M.T. Sraïri	Rapporteur	DPBA/IAV Hassan II
Mme V. Alary	Examinatrice	CIRAD et ICARDA (Rabat)
Mme S. Boumakrat	Examinatrice	DPBA/IAV Hassan II
Mr. Benidir	Examineur	Service de l'élevage, ORMVA Ouarzazate
Mr A. El Mokaddem	Examineur	DSH/IAV Hassan II

Octobre 2016

Dédicaces

Je dédie ce travail à ma chère mère qui m'a encouragé à aller de l'avant et qui m'a donné tout son amour pour réussir mes études.

A la mémoire de mon père qui nous a quittés, il y a de cela trois années.

A mes frères et sœurs.

A mon meilleur ami Chadi Mabrouk et à tous mes camarades de la promotion 2016.

Sans oublier tous les professeurs que ce soit du primaire, du secondaire et de l'enseignement supérieur.

Mansour Salah

Remerciements

A mon encadrant Mr. Mohamed Taher Sraïri,

J'ai eu le privilège de profiter de vos vastes connaissances, ainsi que de votre profond savoir-faire. J'ai pu aussi apprécier vos qualités humaines et professionnelles qui ont suscité mon admiration.

A Madame Véronique Alary,

Vous avez accompagné ce travail par un suivi régulier. J'ai apprécié vos conseils, plus particulièrement durant une sortie de terrain.

A tous les membres du jury

Je vous exprime Madame, Monsieur mes plus vifs remerciements et vous témoigne ma reconnaissance et mon respect pour avoir évalué ce travail.

Mes remerciements les plus sincères s'adressent également à la Food and Agriculture Organisation (FAO), en la personne de Mr. Mohammed Bengoumi, du bureau sous régional pour l'Afrique du Nord à Tunis, pour avoir suscité ce projet de recherche. L'appui matériel de la FAO sous forme d'une bourse de stage a été déterminant dans la conduite de cette étude.

Je ne manque pas cette occasion pour remercier vivement le service de l'élevage de l'Office Régional de Mise en Valeur Agricole d'Ouarzazate (ORMVAO), présidé par Mr Mohammed Benidir, pour son engagement afin de réussir ce travail, à travers la mise à ma disponibilité de la documentation et des aspects logistiques pour les enquêtes réalisées. Qu'il trouve dans ces mots les termes de ma plus vive reconnaissance.

Je tiens à remercier le directeur de la coopérative laitière Drâa de Zagora, Mr. Moujan Rachid pour son aide précieuse.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de cette étude.

Résumé

Les systèmes agraires oasiens sont en équilibre fragile car ils subissent de multiples contraintes, telles que la pression démographique accrue, la concurrence pour des ressources hydriques limitées, ce qui compromet le niveau de disponibilité des nappes souterraines, et le développement incontrôlé de la maladie cryptogamique bayoud (causé par Fusarium oxysporum). L'ensemble de ces facteurs affecte brutalement les palmeraies de la vallée du Drâa et les revenus tirés des activités agricoles qui y sont pratiquées.

Cette étude consiste justement en une caractérisation des systèmes de production des oasis de la vallée du Drâa. Elle a pour objectif d'identifier les possibilités d'instauration d'une agriculture écologiquement intensive, principalement à travers une caractérisation affinée des rôles de l'élevage dans ces systèmes.

La démarche suivie a consisté en plusieurs étapes distinctes. 12 exploitations censées illustrer 4 types d'élevage (soit 3 exploitations par type) ont été retenues en concertation avec les services de l'ORMVA de Ouarzazate. Un ensemble d'enquêtes couplées à des observations de terrain ont été appliquées, en vue de préciser les charges et les revenus des cultures et de l'élevage au sein de l'échantillon d'étude. A cette occasion, les revenus extra agricoles ont aussi été caractérisés. Au sein de chaque exploitation, des indicateurs d'efficience agricole ont été calculés afin d'évaluer l'utilisation des facteurs de production les plus déterminants au sein des oasis : terre, travail, eau et capitaux.

Les résultats ont démontré que l'agriculture oasienne, pour être intensive et durable, s'appuie sur l'association à l'élevage. Ainsi, tout en fournissant des produits alimentaires autoconsommés, les systèmes d'élevage intensifié (particulièrement les ovins D'man avec une importante incorporation d'aliments achetés et les bovins à lait) semblent au service de l'augmentation des rendements et des revenus des cultures. Cela est notamment visible pour les revenus du palmier, qui bénéficie du surplus des irrigations de la luzerne sous-jacente. En parallèle, dans les contextes où l'intensification de l'agriculture est impossible (par manque d'eau ou de capitaux), l'élevage est alors la première source de revenus, valorisant les vastes espaces pastoraux (cas de la palmeraie de M'hamid El Ghizlane) et les sous-produits de cultures (déchets du dattier).

Mots-clés : intensification écologique, Maroc, oasis, palmeraie, revenus agricoles, système d'élevage.

Abstract

The oasis farming systems are in delicate balance because they are subject to multiple constraints such as increased population pressure, competition for limited water resources, compromising the level of availability of groundwater, and the uncontrolled growth of the fungus bayou disease (caused by Fusarium oxysporum). All these factors affect brutally palm groves of the Drâa Valley and incomes from the agricultural activities conducted there.

This study consists precisely in a characterization of the oasis production systems in the Drâa valley. It aims to identify opportunities for establishing ecologically intensive agriculture, mainly through a refined characterization of livestock roles in these oasis systems.

The approach consisted of three distinct steps. Twelve farms supposed to illustrate four types of livestock systems (3 farms per type) were selected with the help of the regional Office of Agricultural Development of Ouarzazate. A set of surveys coupled with field observations were applied to clarify inputs and incomes from crops and livestock in the study sample. Simultaneously, off farm revenues were also characterized. Within each farm, agricultural efficiency indicators were calculated to evaluate the use of the most critical production factors in the oasis: land, labor, water and capital.

The results demonstrated that oasis agriculture, to be intensive and sustainable, relies on the association of crops with livestock. Thereby, while providing self-consumed food products, livestock intensified farming systems (D'man sheep with off-farm feed resources and dairy cattle) seem to allow the increase in crop yields and its incomes. This is particularly obvious for date palm incomes, which benefit from the surplus irrigation of the under lying alfalfa. In parallel, in context where the intensification of agriculture is impossible (for instance within areas with scarcity of water, or in farms with limited capital) livestock remains the main source of income, adding value to the vast pastoral areas (as in the palm grove of M'hamid El Ghizlane) and to the by-products of crops (wastes of dates).

Keywords: ecological intensification, farms' incomes, farming system, Morocco, oasis, palm groves.

Liste des figures

Figure 1. L'élevage, maillon essentiel du système de production oasien

Figure 2. Agriculture Ecologiquement Intensive : présentation d'un nouveau modèle

Figure 3. Situation géographique de la province de Zagora

Figure 4. Localisation géographique de la région d'étude

Figure 5. Saisonnalité de la collecte du lait dans la coopérative de transformation Drâa

Figure 6. Saisonnalité des livraisons de lait dans l'exploitation 1

Figure 7. Saisonnalité des livraisons de lait dans l'exploitation 2

Figure 8. Saisonnalité des livraisons de lait de l'exploitation 3

Figure 9. Groupes homogènes pour la variable MB d'élevage/Capital

Liste des tableaux

Tableau 1. Comparaison de voies et moyens de l'agriculture conventionnelle et de l'AEI

Tableau 2. Statuts juridiques des terres

Tableau 3. Coopératives de la région

Tableau 4. Associations de la région

Tableau 5. Les superficies occupées par les différentes cultures

Tableau 6. Effectifs et niveaux de production des arbres fruitiers

Tableau 7. Répartition des 12 exploitations par palmeraie

Tableau 8. Variation des prix des principaux intrants agricoles

Tableau 9. Structure des exploitations

Tableau 10. Cultures de rente pratiquées et charges de production

Tableau 11. Performances économiques des cultures

Tableau 12. Performances techniques de l'élevage

Tableau 13. Performances économiques de l'élevage

Tableau 14. Volumes moyen livrés par vache et par jour

Tableau 15. Ration alimentaire 1 lors du jour de la visite à l'élevage

Tableau 16. Ration alimentaire lors du jour de la visite à l'élevage ovin

Tableau 17. Autonomie fourragère des exploitations étudiées

Tableau 18. Revenus extra-agricoles

Tableau 19. L'efficacité de l'élevage et des cultures par rapport au capital investi (en %)

Tableau 20. L'efficacité des exploitations par rapport à l'usage de l'eau.

Tableau 21. Indicateurs d'efficacité (moyenne par type)

Tableau 22. Indicateurs d'efficacité (moyennes pour toutes les exploitations)

Liste des abréviations

ANOC : Association nationale ovine et caprine

FAO : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (Food and agriculture organisation)

ORMVAO : Office régional de mise en valeur agricole d'Ouarzazate

SAU : Superficie agricole utilisée

SF : Superficie fourragère

UGB : Unité gros bétail

UFL : Unité fourragère lait

MS : Teneur en matière sèche de l'aliment (%)

PDIA : Protéines digestibles dans l'intestin (PDI) d'origine alimentaire (g/kg)

PDIN : PDIA+ protéines microbiennes digestibles dans l'intestin correspondant à l'azote de l'aliment dégradé dans le rumen (g/kg)

PDIE : PDIA+ protéines microbiennes digestibles dans l'intestin correspondant à l'énergie de l'aliment dégradé dans le rumen (g/kg)

AEI : agriculture écologiquement intensive

IE : intensification écologique

Table des matières

Liste des figures	6
Liste des tableaux	7
Liste des abréviations	8
Introduction	11
Partie 1: Revue bibliographique	13
1- Le contexte oasien.....	14
2- Le système de production agricole oasien	15
2-1-Système d'élevage.....	15
2-2-Système de culture.....	15
3- L'association agriculture élevage	16
3-1-Les cultures fourragères.....	16
3-2- L'élevage intensif en oasis	17
3-3- L'association ruminants-légumineuses	18
4- Intensification écologique	19
4-1-Définition de l'intensification écologique	19
4-2-L'intensification écologique par comparaison/opposition à l'agriculture conventionnelle	20
4-3- L'approche économique conventionnelle de l'intensification	20
4-4- L'approche systémique de l'intensification	21
4-5- La transition à une agriculture écologiquement intensive.....	21
5- Conclusion.....	24
Partie 2 : Présentation de la région d'étude.....	24
1- Données générales.....	25
2- Données physique	25
3- Ressources en eau et équipements hydro agricoles	26
4- Données socio-économiques.....	26
5- Organisation professionnelle.....	27
6- Production végétale.....	28
7- Elevage.....	30
Partie 3 : Méthodologie	32
1- Pré-typologie.....	33
2- Objectif de l'étude.....	33
3- Choix de l'échantillon.....	34

4- Protocole d'investigation	35
5- Hypothèses de calcul.....	36
6- Estimation de la valeur du capital	37
7- Analyse de variance	38
8- Analyse statistique : Comparaison des moyennes	38
1- Données structurelles des exploitations étudiées	40
2- Analyse des performances des systèmes de production.....	41
2-1- Production végétale	41
2-2- Production animale	44
3- Activités extra-agricoles	54
4- Indicateurs d'efficience.....	55
5- Analyse statistique : Comparaison des moyennes	59
Partie 5 : Discussion et conclusion.....	60
2. Conclusion	65
Référence bibliographiques.....	67
Annexe	69

Introduction

Ce projet de fin d'étude a comme objectif principal l'identification de pistes pour instaurer des modèles agricoles durables dans le contexte oasien, à travers la caractérisation des contributions effectives de l'élevage dans cet écosystème. Il fait ainsi suite à un travail antérieur qui visait à caractériser les systèmes d'élevage oasien, plus précisément dans la vallée de l'oued Drâa. Cette caractérisation avait pour objectif l'établissement d'une typologie des exploitations agricoles avec des activités d'élevage en vue d'en préciser le fonctionnement.

Les résultats ont démontré la présence de quatre types distincts d'exploitations d'élevage dans la vallée de l'oued Drâa et qui ont été dénommés comme suit :

- i) élevage plurispécifique (ovins, bovins, caprins) traditionnel des oasis ;
- ii) élevage oasien à tendance bovine ;
- iii) élevage ovin avec un niveau d'intensification poussé ;
- iv) élevage saharien des oasis (caprins, camelins).

Les résultats ont également dévoilé la participation fondamentale de la femme, en tant que main d'œuvre familiale, dans les travaux en relation avec l'élevage. De même, la pluri-spécificité de cet élevage a été relevée ainsi que son adaptation aux conditions locales (M'ghar, 2015).

L'intensification écologique, c'est concevoir une agriculture productive et durable, plus économe en intrants et moins nocive pour l'environnement, c'est aussi créer des variétés mieux adaptées à leur milieu, inventer de nouvelles techniques de lutte contre les maladies et les ravageurs. L'agriculture écologiquement intensive s'inspire du fonctionnement de la nature. Sa performance ne se mesure pas seulement sur les quantités de biens agricoles produits mais elle tient aussi compte des « services écologiques » rendus, comme le stockage du carbone, la préservation de la biodiversité, la beauté des paysages, la prévention des catastrophes naturelles, l'usage respectueux de l'eau, le maintien de la fertilité des sols... Cette agriculture s'appuie sur des avancées technologiques à la fois issues de la recherche scientifique et des savoir-faire paysans (CIRAD, 2010)

L'étude menée dans ce travail portera sur l'élaboration de profils d'efficience d'exploitations-types situées dans les oasis. Ces profils d'efficience seront établis par rapport aux ressources entrant l'essor des écosystèmes agraires oasiens (eau, terre et travail ainsi que capitaux), et

ce, sur la base d'un travail de terrain approfondi. L'objectif global consistera à identifier les systèmes intégrés « cultures/élevage » les plus aptes à répondre au critère d'intensification écologique que requiert le contexte actuel.

Pour ce faire, des entretiens et des suivis exhaustifs auprès des quatre types d'exploitations seront réalisés pour ressortir avec des données fiables concernant les quatre principales variables qui déterminent les performances des écosystèmes agraires (terre, travail, capitaux et eau). Lesdites variables vont permettre le calcul d'un ensemble d'indicateurs d'efficacités qui vont clarifier le rôle de l'élevage dans l'optique de l'intensification écologique.

En définitive, il s'agit de réfléchir aux moyens les plus adaptés pour valoriser les ressources limitées disponibles dans les oasis pour produire mieux afin d'espérer un revenu suffisant, rémunérant convenablement la main-d'œuvre et la population locale.

Partie1. Revue bibliographique

1- Le contexte oasien

Les oasis sont des agrosystèmes anthropiques tout à fait originaux, caractérisés par une concentration humaine autour d'un point d'eau dans un milieu aride ou subdésertique. Elles sont généralement constituées d'une végétation étagée dont la strate dominante est le palmier dattier. Ce trait commun recouvre, cependant, une grande diversité de formes et de structures.

La sécheresse à caractère structurel lié au climat aride de type saharien, avec de rares précipitations et des vents très violents et chauds (tempêtes de sables et chergui aggravé par le changement climatique), l'intensité du phénomène d'érosion éolienne et d'ensablement des exploitations agricoles et des infrastructures et la dégradation très poussée des parcours environnant les oasis par le surpâturage, ainsi que la succession des années de sécheresse très sévères entraînent :

- une insuffisance et un déséquilibre de la ration alimentaire du cheptel ;
- des eaux superficielles très peu disponibles et souvent salées ;
- une faiblesse des superficies agricoles utiles ;
- une utilisation abusive des eaux souterraines (PAR de Guelmim-Essmara, 2008).

Au Maroc, dans les régions oasiennes, les terres agricoles ne représentent que moins de 1 % de la surface totale et se limitent aux lits des oueds. Très rare, l'eau, facteur structurant et déterminant, est soumise à un partage très rigoureux. Sa gestion communautaire est un élément fondamental de la civilisation agraire oasienne. Ainsi, malgré la construction d'un grand barrage, les statuts de l'eau, de la terre et des arbres continuent de paralyser les structures de production. La micropropriété règne. Plus de 80 % des paysans ont moins d'un hectare. Le morcellement des exploitations forme le caractère dominant (entre 1 et 8 parcelles par exploitation). Les rares exploitations ayant encore une taille respectable sont celles nouvellement conquises sur le collectif par le biais des partages et du pompage ou celles soumises au régime de l'indivision (Aït Hamza et El Faskaoui, 2010).

Dans un tel contexte de rareté, seuls les dattes et le henné rentrent dans un circuit d'échange local et national. Les oasiens, pour subsister, gèrent communément leur patrimoine en jouant jadis sur la diversification des produits et la complémentarité des terroirs et aujourd'hui sur la migration et la diversification des activités et des ressources.

Dans ce cadre, la pratique de l'élevage est considérée comme un élément d'adaptation économique et écologique stratégique. En effet, l'élevage, associé à l'agriculture, permet de

réaliser la complémentarité des terroirs et des modes de vie. Il permet de développer un capital facilement mobilisable et modulable en cas de crise ou de nécessité socio-économique. La diversité des espèces animales (camelins, ovins, caprins) peut être aussi expliquée par ce souci de s'adapter aux risques climatiques et économiques qui guettent la production.

2- Le système de production agricole oasisien

2-1- Système d'élevage

Le système d'élevage peut être défini de façon générale comme étant « la combinaison des ressources, des espèces animales et des techniques et pratiques mises en œuvre par une communauté ou par un éleveur, pour satisfaire ses besoins en valorisant des ressources naturelles par des animaux » (Lhoste, 2001).

Le système d'élevage est donc un ensemble complexe et non pas l'addition de moyens et de techniques de production ni la juxtaposition de modes d'utilisation du sol ... Pour l'étudier, il est nécessaire de considérer d'abord l'ensemble avant d'étudier les parties que l'on sait aborder (Osty, 1978).

Dans les oasis l'élevage est considéré comme l'une des principales activités du secteur agricole. Il est souvent pratiqué en association avec la production végétale ; les animaux permettant de valoriser les sous-produits des cultures (paille, déchets de dattes, etc.) et de produire du fumier, qui est indispensable pour l'intensification de l'agriculture. On distingue deux conduites d'élevage dans le milieu oasisien :

- un élevage extensif des camelins de parcours et des caprins, conduit selon les systèmes nomade, semi-nomade ou sédentaire ;
- un élevage plus intensifié, pratiqué dans les zones irriguées, et concernant les bovins et les ovins de race D'Man, ainsi que quelques caprins conduits en stabulation fixe.

2-2- Système de culture

Une palmeraie d'oasis est un espace fortement anthropisé et irrigué qui supporte une agriculture intensive de polyculture. Les systèmes de production végétale des régions oasisiennes varient d'une zone agro-écologique à une autre :

- un système de culture à deux étages caractérisant la zone de montagne, représenté par le pommier et les cultures basses (céréales et fourrages) associés à l'élevage ;
- un système de culture intensif de la zone intermédiaire, constitué de trois étages (le palmier dattier, l'olivier, les céréales, les fourrages, les légumineuses et le maraîchage) ;
- un système de culture de plaine, à deux étages, et qui comprend le palmier dattier, les céréales, les fourrages, des cultures de rente et l'association avec l'élevage ovin et/ou bovin.

2-2-1- Le palmier dattier

Le palmier constitue la charpente principale des systèmes de production oasiens. Il y contribue à hauteur de 40 à 60 % aux revenus des exploitants agricoles (INRA Maroc, 1991). Il crée un microclimat favorisant le développement des cultures sous-jacentes, ayant un grand potentiel de production et avec lesquelles, le palmier dattier forme un ensemble utilisant au mieux les ressources en eau et sols (CIHEAM, 1996).

2-2-2-Céréaliculture, maraîchage et fourrages

Le système de production végétal est caractérisé par la coexistence de deux ou trois strates : le palmier, les arbres fruitiers et les cultures basses. La céréaliculture occupe 50,3 % de la SAU, suivie de la luzerne 9,7 % et du maraîchage - 3,9 % - (ORMVAO 2016).

2-2-3- Cultures spéciales

Le henné occupe 2,6 % de la SAU, il joue un rôle important dans la formation du revenu agricole de certaines exploitations agricoles. En effet, il occupe en moyenne 980 ha avec une production moyenne annuelle de 3,5 Tonnes (ORMVAO 2016).

3- L'association agriculture élevage

3-1- Les cultures fourragères

L'intensification de l'agriculture oasienne imposée par le surpeuplement des oasis et la rareté de l'eau, nécessite une association agriculture-élevage. Les cultures fourragères présentent donc un intérêt majeur dans ces systèmes agricoles. Sur le plan agronomique et économique, elles participent à l'amélioration de la structure et de la fertilité du sol et contribuent à

l'augmentation du revenu des petites exploitations familiales qui constituent la majorité des structures de production dans les oasis.

On rencontre des cultures fourragères dans toutes les oasis marocaines et plus particulièrement dans les deux grandes palmeraies ayant bénéficié des équipements hydro-agricoles : la vallée du Drâa (8 900 ha) et la plaine du Tafilalet (7 520 ha). Les cultures les plus répandues sont la luzerne, l'orge et le maïs (Janati, 1990).

Le rôle des fourrages est lié en grande partie à l'élevage qui les valorise. En effet, dans les oasis marocaines, il existe une race ovine (D'man) très prolifique et très productive. Par ailleurs, ces cultures ont aussi d'autres intérêts économiques et agronomiques.

La luzerne demeure la principale culture fourragère, suivie de l'orge écimée et parfois du maïs. Le sorgho et le ray-grass ont été introduits récemment dans ces régions.

3-2- L'élevage intensif en oasis

L'élevage est une composante essentielle des systèmes de production d'oasis. Par sa production de fumier, il garantit le maintien de la fertilité des sols de l'oasis soumis à des pratiques culturales très intensifiées (Figure 1). En plus de ses productions directes de lait, de viande, l'animal de l'oasis peut aussi être sollicité pour fournir une force de traction pour l'exhaure de l'eau, les transports et parfois les travaux agricoles.

Le système « petits ruminants-légumineuses », atteint des niveaux de productivité élevés, les relations entre activités agricoles et élevage intensifié sont multiples et deviennent rapidement synergiques. Les agriculteurs-éleveurs des oasis du sud du Maroc maîtrisent depuis longtemps cette association qu'ils valorisent de façon optimale grâce à la race ovine D'man parfaitement adaptée à ces systèmes d'élevage intensifiés.

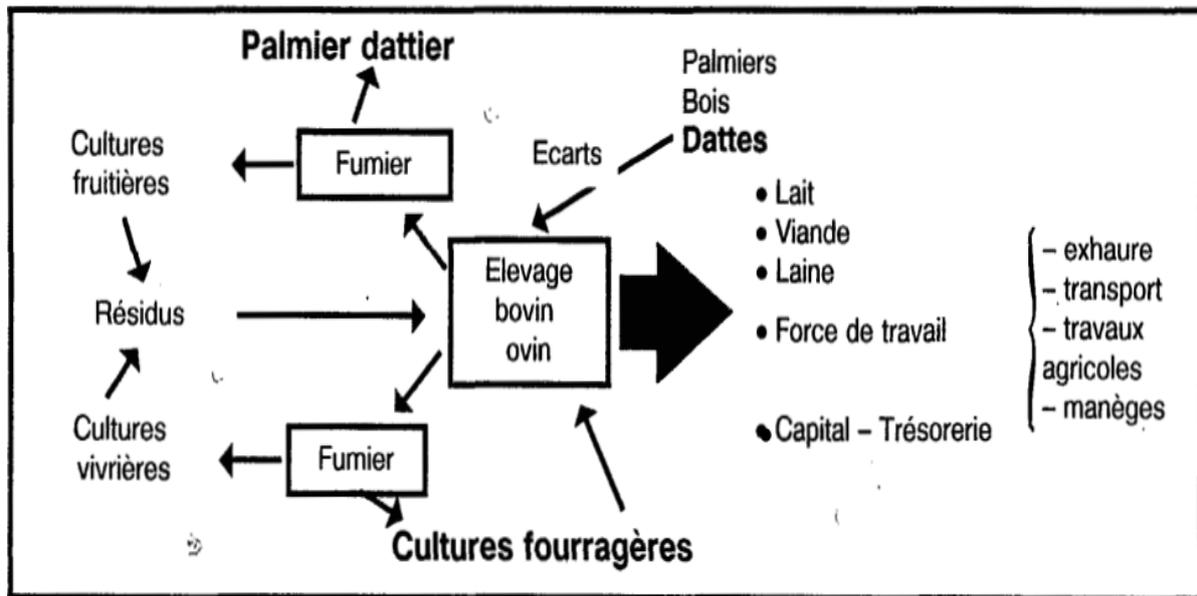


Figure 1. L'élevage, maillon essentiel du système de production oasien (Dollé, 1990)

3-3- L'association ruminants-légumineuses

Le degré de complexité de l'interaction élevage/culture évolue souvent avec la disponibilité et le niveau d'utilisation des ressources en eau. Sous le palmier dattier s'installent d'autres cultures fruitières, des sous-cultures irriguées : céréales, maraîchage, cultures de rente et enfin les cultures fourragères (luzerne, bersim, sorgho).

Dans les vallées du Drâa et du Tafilalet dans le sud du Maroc, les systèmes performants sont bien représentés. Une prospection sur l'élevage dans les oueds Gheris et Ferkla (Dollé et Saaïdi, 1980) a mis en évidence une relation étroite entre les types d'élevage associés en palmeraie (ovins, bovin et caprin) et les niveaux d'intensification des systèmes agricoles oasiens.

C'est dans cette région du sud marocain que se trouve le berceau d'une race ovine exceptionnelle, la D'man qui est un animal adapté aux conditions de l'intensification des oasis et permettant d'optimiser le système « petits ruminants-légumineuses ».

C'est donc une combinaison bien dosée de phœniciculture, d'élevage et d'agriculture qui peut procurer à l'agriculture des oasis un revenu convenable sur une surface limitée.

Ces résultats de production justifient les travaux entrepris pour la sélection et l'amélioration de la race ovine D'man dans les oasis du Sud du Maghreb, travaux qui risquent de ne pas porter leurs fruits si la brebis D'man est élevée hors des normes du contexte de l'élevage

oasisien : alimentation en quantité et qualité suffisante, soins permanents, conduite sanitaire adéquate, troupeaux de taille réduite (Toutain, 1979).

4- Intensification écologique

Il y a soixante ans, après la seconde guerre mondiale, il fallait produire coûte que coûte, produire pour nourrir. Aujourd'hui, un autre souci commence à prévaloir : il faut produire plus avec moins. Comment ? L'agriculture écologiquement intensive semble être la réponse appropriée.

4-1- Définition de l'intensification écologique

L'intensification écologique, c'est concevoir une agriculture productive, plus économe en intrants et moins nocive pour l'environnement (CIRAD, 2010). Il s'agit d'intensifier des mécanismes naturels des écosystèmes. Cela veut dire selon les cas, optimiser le fonctionnement du sol en éliminant le labour, couvrir le sol et favoriser le travail des vers de terre, maximiser les périodes de photosynthèse pour la production de biomasse, ou encore pratiquer au maximum une lutte biologique afin de privilégier l'action d'auxiliaires des cultures. Cette approche n'exclut pas l'usage d'engrais et de pesticides de synthèse. Elle n'exclut pas non plus de façon explicite l'usage des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM).

Cette dénomination a été inventée par Michel Griffon, chercheur au CIRAD et Bruno Parmentier, directeur du groupe ESA (École supérieure d'agriculture) d'Angers. Cette notion a été mise en avant pendant le Grenelle de l'Environnement, en France, en août 2008.

Cette agriculture devrait permettre :

- l'approvisionnement des marchés agricoles (quantitatif et qualitatif) ;
- la séquestration du carbone, et la limitation des émissions de gaz à effets de serre ;
- le maintien voire le développement de la biodiversité ;
- la circulation de l'eau et le maintien de sa qualité ;
- l'esthétique du paysage (Griffon, 2008).

L'intensification écologique est le fait d'utiliser les « fonctionnalités » qui caractérisent tout système de production. Un système de production est en réalité une forme simplifiée d'écosystème, mais même s'il y a simplification, les lois de la nature (donc de l'écologie) s'y appliquent (Figure 2). Et ces lois s'expriment dans des processus écologiques élémentaires

qu'il faut utiliser au maximum pour stimuler leurs effets productifs. Par exemple, la photosynthèse, l'humification, la minéralisation, ce qui passe par une gestion agronomique des sols pour en préserver les fonctions biologiques et les rendre plus productives. Un exemple, consiste en l'utilisation systématique des relations de prédation, de parasitisme, et de compétition entre auxiliaires et ravageurs afin de limiter le recours à la chimie lorsqu'elle implique des problèmes environnementaux et sanitaires (Griffon, 2014).

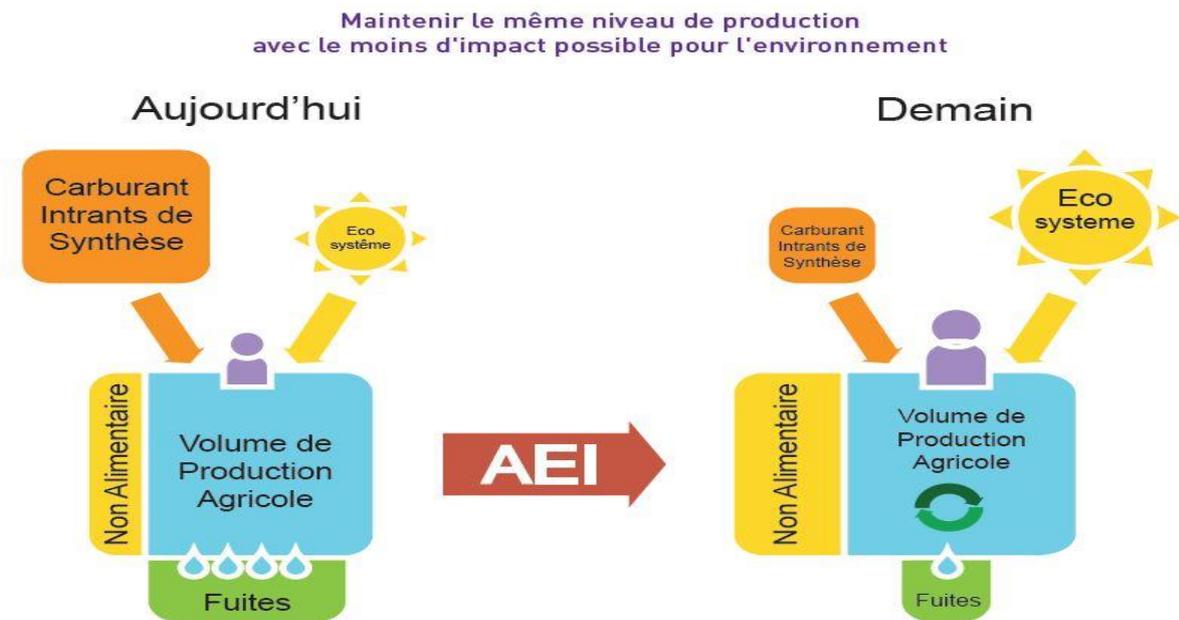


Figure 2. Agriculture Ecologiquement Intensive : présentation d'un nouveau modèle

4-2- L'intensification écologique par comparaison/opposition à l'agriculture conventionnelle

Depuis quelques années, voire décennies, « l'agriculture intensive » est souvent dénoncée comme source d'effets négatifs, en particulier au niveau environnemental et sanitaire. Mais le terme intensification à lui seul est incomplet : de quel type d'intensification s'agit-il ?

4-3- L'approche économique conventionnelle de l'intensification

L'agriculture intensive est une agriculture qui utilise davantage de facteurs de production par unité de surface. Généralement, plus une agriculture est intensive, plus la production par hectare est élevée (Commission de terminologie, 1993). L'accent est souvent mis sur l'utilisation de deux facteurs pour accroître la productivité de la terre : le travail et le capital. Selon le cas, des agricultures « avec un usage amplifié de travail » (Labor-intensive en

anglais) ou des agricultures « dépendant d'importants investissements en capitaux et intrants » (Capital-intensive en anglais) sont distingués (Bonny, 2010).

4-4- L'approche systémique de l'intensification

L'approche économique conventionnelle considère essentiellement trois facteurs que l'on combine pour produire : la terre, le travail, le capital. Mais il en existe d'autres.

La production agricole dépend de l'utilisation combinée de divers facteurs par unité de surface :

- l'énergie (force motrice ou chaleur) ;
- le savoir, les connaissances, éléments essentiels ;
- l'information qui consiste en un ensemble de connaissances permettant un suivi des productions au fil du temps et des interventions et traitements plus finement ajustés ;
- les services des écosystèmes, comme la photosynthèse, les apports d'eau, l'action des auxiliaires, des microorganismes, les processus d'interactions, de symbioses, de régulation, etc.

Les facteurs de production sont en partie substituables ou, au contraire, complémentaires. Ainsi avec de l'information et des connaissances sur les besoins des plantes ou des animaux à leurs divers stades, on peut économiser des intrants en adaptant de façon précise les traitements aux besoins des cultures et des élevages (raisonnement fin des apports d'engrais, de pesticides ou d'aliments évitant les pertes). Avec la valorisation des interactions des agroécosystèmes, on peut également réduire les achats d'intrants (Bonny, 2010).

4-5- La transition à une agriculture écologiquement intensive

Le changement est rendu nécessaire par des contraintes de plus en plus affirmées qui se profilent dans le futur ou dont les effets se font déjà sentir :

- la rareté et les augmentations des prix de l'énergie fossile et leurs conséquences sur les productions d'engrais azotés ;
- la variabilité et la volatilité des prix agricoles ;
- la nécessité de réduire les pollutions (nitrates, phosphore, certains pesticides) ;
- la nécessité de s'adapter au changement climatique.

A ces contraintes correspondent des opportunités productives comme les besoins en alimentation, en énergie et bien d'autres encore. Ces contraintes et ces opportunités invitent à définir des objectifs pour l'agriculture, afin de s'orienter vers une agriculture écologiquement intensive (AEI). Il faudra une transition vers un avenir que l'on pourra définir par les différentes performances attendues (production, environnement, économie, etc.) et par la méthode, grâce au recours à l'ingénierie écologique en appui à l'agronomie et la zootechnie (Tableau 1).

Tableau 1. Comparaison de voies et moyens de l'agriculture conventionnelle et de l'AEI

Aspects	Agriculture conventionnelle	Agriculture Ecologiquement Intensive
Orientation générale	Artificialisation du milieu, emploi d'intrants achetés	Recherche d'utilisation et d'imitation des processus naturels et de symbiose avec ceux-ci
Itinéraires techniques et modes de raisonnement des interventions	Suivi de schémas assez standardisés	"Retour de l'agronomie", davantage d'observations de terrain ou obtenues par diverses sources, recherche d'adaptation au milieu
Réseaux de conseil	Importance des coopératives et négociants	Groupes d'agriculteurs plus autonomes, réfléchissant en réseaux
Fertilité	Surtout des engrais chimiques	Utilisation de légumineuses, mycorhizes, lombrics, vie microbienne des sols, plantes de couverture, agroforesterie. Meilleure valorisation des déchets organiques et fumiers. Recherche de mobilisation des éléments profonds. Evitement des sols nus. Objectif d'accroître la biomasse recyclable
Contrôle des adventices	Labour, herbicides	Rotations, binage mécanique, allélopathie, couverts végétaux épais, mulchs
Traction	Motorisation importante, e.g. labour	Semis sans labour ou labour réduit (on mime les processus naturels)
Contrôle des maladies des plantes	Surtout des traitements chimiques, ou emploi de variétés résistantes	Rotations, lutte intégrée et biologique, emploi d'auxiliaires, d'associations de cultures, de variétés résistantes, d'allélopathie. Recherche d'une gestion plus durable des pesticides quand on en emploie. Raisonnement des traitements
Contrôle des insectes	Surtout par des pesticides ou variétés résistantes	Variétés résistantes, associations de variétés, phéromones, lutte biologique, confusion sexuelle, utilisation d'auxiliaires
Limitations en eau	Irrigation là où c'est possible	Plantes résistant mieux à la sécheresse, mulchs, augmentation du taux d'humus, aménagement des parcelles, réservoirs pour recueillir l'eau, irrigation goutte à goutte
Production de services écologiques	Fourniture relativement limitée	Conservation de l'eau et de sa qualité. Evitement des sols nus. Meilleure lutte contre l'effet de serre et contre l'érosion de la biodiversité.
Paysage	Localement assez uniforme	Paysages plus variés avec des cultures diversifiées et, si possible, présence simultanée d'élevages et de cultures dans les mêmes zones. Plantation de haies.

Source : Bonny, 2010

5- Conclusion

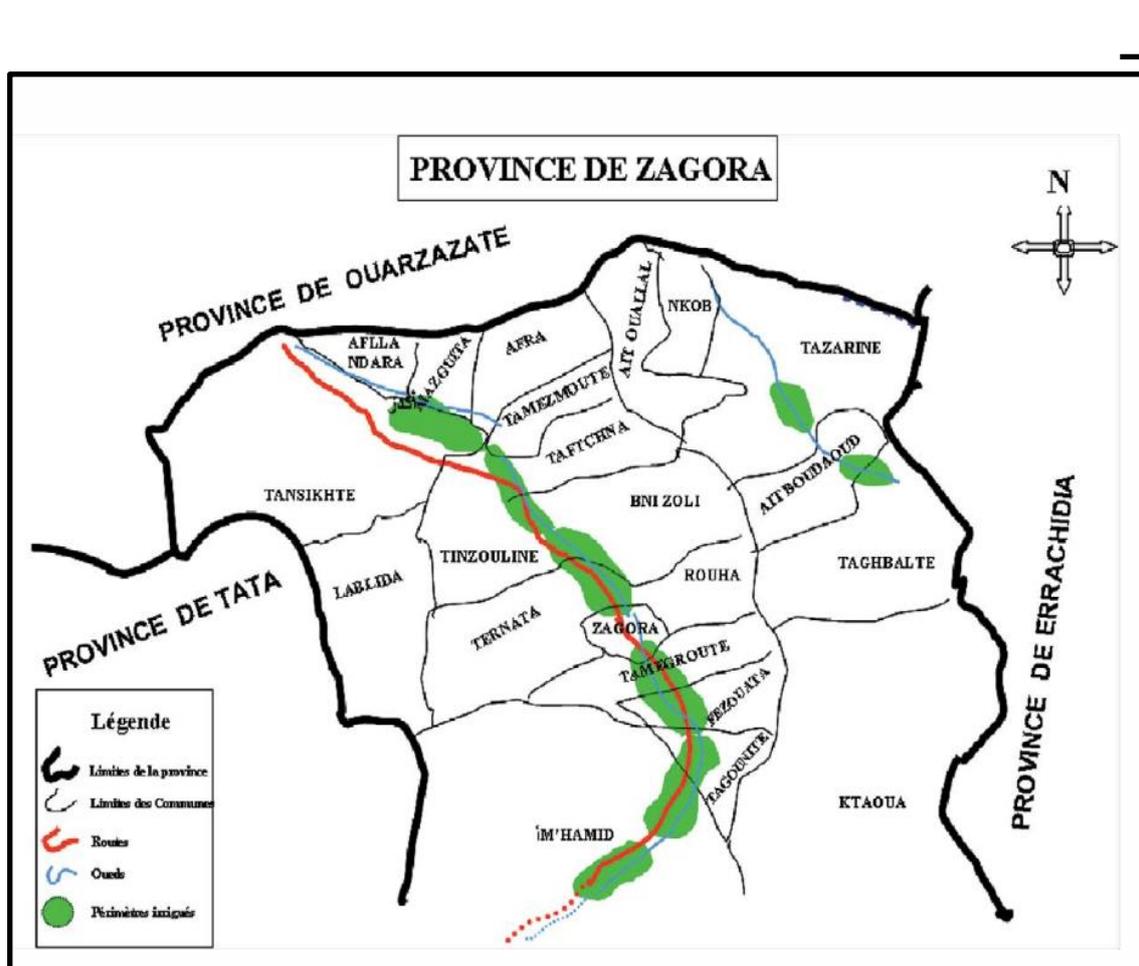
Les oasis se caractérisent par une diversité de formes d'agriculture intensive, au vu des ressources limitées qui y sont disponibles : foncier et eau. Les associations des cultures avec l'élevage qui y sont pratiquées dans la majorité des exploitations constituent d'ailleurs un moyen d'augmenter la résilience des activités agricoles, en opposition à la spécialisation culturelle qui expose à davantage de risques (Ryschawy *et al.* 2014). L'essentiel des formes d'agriculture qui sont répandues dans les oasis sont dominées par l'autoconsommation, dans le souci d'assurer d'abord la satisfaction des besoins du groupe familial évoluant dans l'exploitation. Seuls les surplus sont généralement revendus sur les marchés locaux.

Dans un contexte d'association élevage/cultures, les rôles de l'élevage méritent d'être finement analysés. En outre, au vu de la diversité des stratégies d'élevage dues à la variabilité des espèces et des intrants mobilisés (aliments et temps de travail), il serait approprié de caractériser la contribution des animaux dans la mise en valeur des facteurs de production, notamment les plus rares : eau, foncier, etc. Ainsi, des références supplémentaires sont nécessaires dans le contexte oasien pour proposer l'agriculture écologiquement intensive, en identifiant les possibilités d'intervention, aussi bien sur la rationalisation des usages d'intrants, que sur l'optimisation des productions. Ceci devrait permettre à la population des oasis de mieux faire face aux contraintes à venir (explosion démographique, changements climatiques, et raréfaction des facteurs de production).

Partie 2. Présentation de la région d'étude

1- Données générales relatives à la province de Zagora

Situation géographique (Province de Zagora) : D'une superficie totale de 2 180 307 ha, le territoire de la province de Zagora fait partie de la zone d'action de l'ORMVA de Ouarzazate. Il est limité au Nord par la province d'Ouarzazate, à l'Est par celle d'Errachidia, au Sud-ouest par la province de Tata et au Sud-est par la frontière entre le Maroc et l'Algérie.



Source : ORMVAO, 2016

Figure 3. Situation géographique de la province de Zagora

2- Données physiques

Le territoire de la province de Zagora est dominé par la chaîne de l'Anti-Atlas, vieille formation précambrienne qui s'étend du massif d'Aït Saouen au Nord d'Agdz jusqu'à l'Atlantique. Au nord, le massif de Saghro, de même formation, domine la cuvette de Tazarine. La zone est traversée par le Jbel Bani constituant la limite Ouest de la cuvette de Tazarine et contournant en coude la zone de Tamegroute vers Foum-Zguid. Plus au sud, la zone s'étale sur de vastes étendues de plateaux rocheux et sablonneux.

Les types de sols existants dans la zone de la province de Zagora présentent une diversité très accentuée à savoir : argilo-limoneux, argilo-limono-sablonneux, argilo-sablo-limoneux, r'mel (sableux), etc. Toutefois, le type argilo limoneux reste dominant (ORMVAO, 2016).

La province de Zagora fait partie de l'étage bioclimatique saharien à hiver tempéré. Le Haut Atlas forme une barrière quasi infranchissable pour les vents froids et humides qui se développent sur la partie Nord du pays. Les précipitations enregistrées au niveau des principales stations de la province accusent des irrégularités annuelles importantes et décroissent du nord vers le sud et d'ouest vers l'est. La moyenne annuelle des précipitations est comme suit :

- Agdz : 108 mm ; - Zagora : 74 mm ;
- Tagounite : 54 mm ; - Tazarine : 68 mm.

La vallée du Drâa se caractérise aussi par des températures estivales très élevées dépassant 48°C à l'ombre en Juillet et en Août et par des températures hivernales de l'ordre de 0°C enregistrées en Décembre et Janvier.

3- Ressources en eau et équipements hydro agricoles

Au niveau des deux sous-bassins de Zagora, les ressources hydriques sont de deux types : les eaux superficielles et les eaux souterraines.

Sous-bassin du Maïder : Les ressources en eau de cette zone sont constituées essentiellement des sous écoulements des oueds N'kob et Tazarine, des eaux de crues de l'oued Taghbalte et des nappes phréatiques présentes dans les alluvions. Le niveau piézométrique a fortement baissé ces dernières années, suite à la succession d'épisodes de sécheresse.

Sous-bassin du moyen Drâa : L'aménagement hydro agricole de la vallée du Drâa a été achevé en 1983, il permet l'irrigation d'une superficie nette de 26 118 ha à partir des eaux du barrage Mansour Edahbi. L'irrigation gravitaire est le mode d'arrosage pratiqué.

4- Données socio-économiques

La population totale de la province de Zagora est estimée à 283 070 habitants dont 240 268 ruraux, soit 84,9 % de la population totale et 22 489 sont des agriculteurs. Le taux d'accroissement de cette population est de 0,7% contre 1,4% enregistré à l'échelle nationale. Le nombre de ménages est de 33 302, avec une taille moyenne de 8,5 personnes par ménage contre 5,2 à l'échelle nationale.

La superficie totale de la zone est de 2 180 307 ha. Sa répartition selon les différents usages est comme suit :

- superficie agricole utile 37 049 ha ;
- superficie agricole « bour » (épandage de crue) 168 ha ;
- superficie agricole irriguée (GH-PMH) 36 881 ha ;
- forêts 15 000 ha ;
- parcours et incultes 2 128 258 ha.

Le régime juridique des terres agricoles est dominé par le « melk » avec plus de 95 % des superficies et le « habous » (biens de mainmorte) en occupe 3,8 %.

Tableau 2. Statuts juridiques des terres

STATUT	SUPERFICIE (ha)	%
Melk et assimilé	35 324	95,34
Collectif	122	0,33
Habous	1 408	3,80
Domaine de l'Etat	195	0,53
TOTAL	37 049	100

Source : ORMVAO, 2016

5- Organisation professionnelle

Structure d'encadrement agricole : L'encadrement agricole de la province de Zagora est assuré par la subdivision de mise en valeur agricole de Zagora qui coiffe 5 Centres de Mise en Valeur (CMV) et 4 sous- CMV.

Tableau 3. Coopératives de la région

Type de coopérative	Effectif	Nombre d'adhérents
Approvisionnement	8	969
Henné	4	556
Dattes	4	1 740
Laitière	2	112
Elevage	4	158
Utilisation du matériel agricole	1	12
TOTAL	23	3 547

Source : ORMVAO, 2016

Tableau 4. Associations de la région

Type d'associations	Effectif	Nombre d'adhérents
Associations des Usagers des Eaux Agricoles	91	23 779
Fédérations des AUEA	6	85 AUEA
Unions des fédérations	1	6 FAUEA
Associations Féminines	6	238
Associations à objectifs agricoles	5	108

Source : ORMVAO, 2016

6- Production végétale

Le système de production végétale se caractérise par la coexistence de deux ou trois strates : le palmier dattier, les arbres fruitiers et les cultures basses. La céréaliculture occupe 50,3 % de la SAU, suivie de la luzerne (9,7 % de la SAU) et le maraîchage (3,9 % de la SAU). Le tableau 5 présente les superficies occupées par les différentes cultures dans la vallée du Drâa et leurs niveaux de production moyens au cours des cinq dernières années.

Tableau 5. Les superficies occupées par les différentes cultures et leurs niveaux de production

Cultures	Moyenne des cinq dernières années	
	Superficie (ha)	Production (Tonnes)
Blé dur	50	130
Blé tendre	16 850	58 991
Orge	1 400	2 930
Mais	330	667
Luzerne	3 600	19 000
Maraîchage	1 445	26 092

Source : ORMVAO, 2016

Outre, les cultures annuelles, l'effectif total des arbres fruitiers est estimé à 1 546 420 pieds. Il est dominé par le palmier dattier avec plus de 87 % de l'effectif total. La production moyenne annuelle des dattes de Zagora est de 34 125 tonnes, soit 30 % de la production nationale. La strate arboricole intermédiaire est représentée principalement par l'abricotier, le pommier, l'amandier et l'olivier, avec des niveaux de production variables (Tableau 6).

Tableau 6. Effectifs et niveaux de production des arbres fruitiers

Spécifications	Effectifs (pieds)	Niveaux de production (Tonnes)
Amandiers	32 800	164
Oliviers	6 850	158
Pommiers	31 500	630
Palmiers	1 421 870	34 125
Abricotiers	40 400	760

Source : ORMVAO, 2016

7- Elevage

L'élevage oasien se caractérise par une diversité spécifique remarquable. Les bovins sont représentés par un effectif total de 5 560 têtes dont 54,8 % sont de race locale. Les races améliorées (importées et animaux issus du croisement) sont au nombre de 2 514. Quant aux ovins, ils sont composés d'animaux de la race prolifique locale appelée « D'man » et d'ovins de parcours de la race Saghro. Les ovins D'man représentent 87,4 % du total soit un effectif de 72 540, élevés en majorité selon un système en « zéro-pâturage », avec une alimentation dépendant des ressources fourragères locales (luzerne) combinées à des aliments composés achetés.

Les caprins représentent une richesse animale de près de 52 530 individus. Ils sont composés d'animaux de type « Rahali » qui sont conduits en élevage extensif sur les parcours de la zone. Avec un effectif de 5 700 têtes, les caprins laitiers de la race Drâa représentent environ 11 % de l'effectif total et sont élevés exclusivement au niveau des exploitations avec des cultures fourragères irriguées.

Les troupeaux conduits en élevage extensif sont composés d'ovins et de caprins. Les effectifs par éleveur sont variables et oscillent entre 10 et 200 animaux. Outre la présence des ruminants, il existe au niveau de la zone une ancienne tradition d'élevage camelin. Les effectifs sont très variables du fait de la mobilité de cette espèce et des mouvements de transhumance et de nomadisme auxquels elle est associée. L'effectif de dromadaires est estimé à 9 100.

En parallèle, la région du Drâa est dotée d'un important potentiel apicole. 900 unités pratiquent cette activité. Les éleveurs ont commencé à convertir leurs ruches traditionnelles en modernes qui permettent de réaliser la transhumance et de pratiquer une meilleure conduite, pour augmenter les rendements en miel.

Les productions animales se composent d'un volume annuel moyen de 1 773 tonnes de lait, dont près de 50 % (800 à 1 000 tonnes) sont traités par la coopérative de transformation à Zagora. La production de viandes rouges, est estimée à 785 tonnes par an.

Les superficies exploitées par les animaux au niveau de la province de Zagora sont estimées à 2 128 000 ha. Ils constituent la principale ressource fourragère pour les ovins et les caprins ainsi que les dromadaires. Ces parcours qui reçoivent une pluviométrie moyenne inférieure à 100 mm par an sont caractérisés par une végétation dominée par *Haloxylon scoparium*,

certaines graminées telles que *Pennisetum tursidum* et par de grandes formations végétales associées à *Acacia radiana*.

Ces terrains de parcours ont cependant subi récemment une dégradation intense en raison de la sécheresse, du surpâturage, de la coupe des espèces ligneuses et de la mise en culture des meilleures terres à pâturage.

Partie 3. Méthodologie

1- Pré-typologie

Ce projet de fin d'étude fait suite à un travail antérieur qui visait à caractériser les systèmes d'élevage oasien, plus précisément dans la vallée de l'oued Drâa (M'ghar, 2015). Cette caractérisation avait pour objectif l'établissement d'une typologie des exploitations agricoles avec des activités d'élevage en vue d'en préciser le fonctionnement.

Les résultats ont démontré la présence de quatre types distincts d'exploitations d'élevage dans la vallée de l'oued Drâa et qui ont été dénommés comme suit :

- i) élevage plurispécifique (ovins, bovins, caprins) traditionnel des oasis ;
- ii) élevage oasien à tendance bovine ;
- iii) élevage ovin avec un niveau d'intensification poussé ;
- iv) élevage saharien des oasis (caprins, camelins).

2- Objectif de l'étude

La présente étude portera sur l'élaboration de profils d'efficience d'exploitations-types situées dans les oasis et identifiées dans un premier travail (M'ghar, 2015). Ces profils d'efficience seront établis par rapport aux ressources entravant l'essor des écosystèmes agraires oasiens (eau, terre et travail ainsi que capitaux), et ce, sur la base d'un travail de terrain approfondi. L'objectif global consistera à identifier les systèmes intégrés « cultures/élevage » les plus aptes à répondre au critère d'intensification écologique que requiert le contexte actuel.

3- Choix de l'échantillon

L'étude est réalisée sur un échantillon de 12 exploitations choisies tout le long de la vallée de l'oued Drâa dans plusieurs palmeraies (Figure 4).

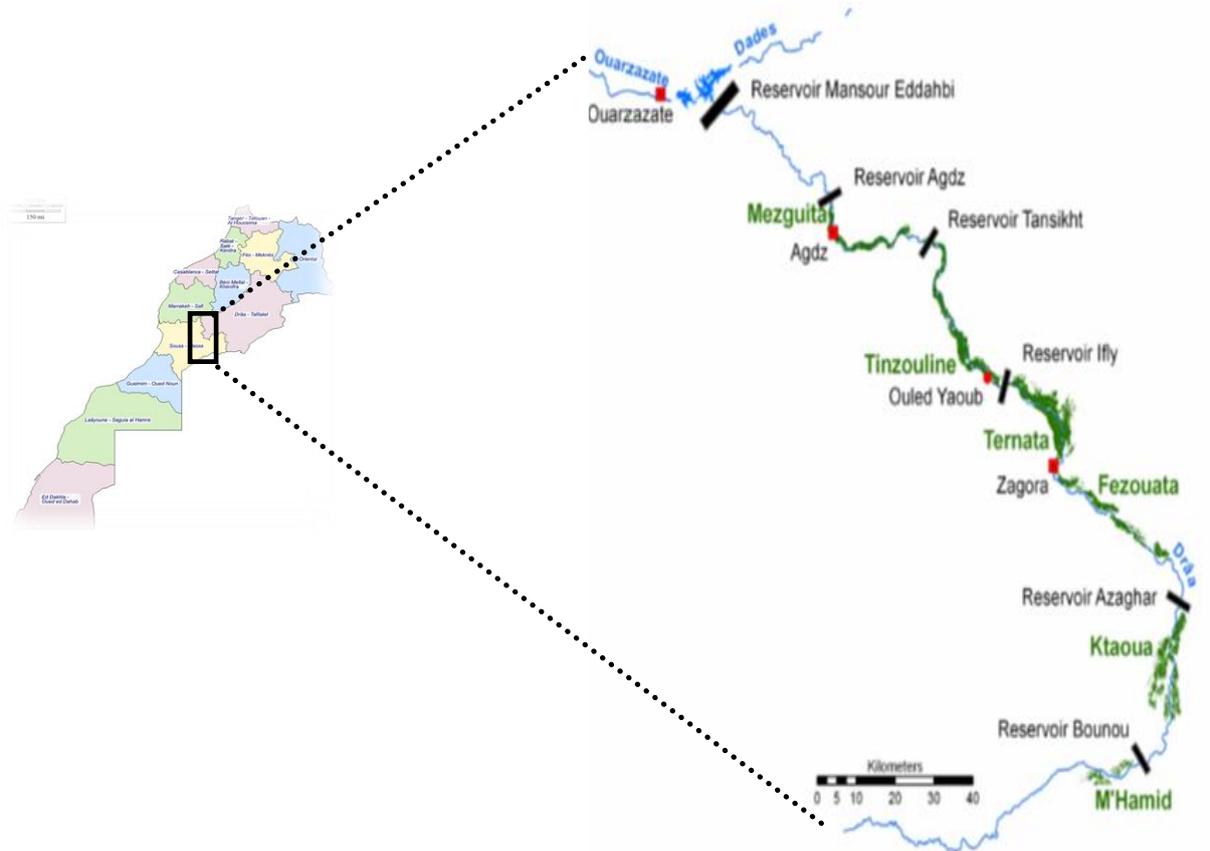


Figure 4. Localisation géographique de la région d'étude

En concertation avec les cadres de l'ORMVA de Ouarzazate, trois exploitations par type (soit un total de 12) réparties le long de la vallée de l'oued Drâa (Tableau 7) ont été choisies selon leur accessibilité physique et la disponibilité de l'agriculteur à collaborer à l'étude.

Tableau 7. Répartition des 12 exploitations par palmeraie

Type d'élevage	Palmeraie	Nombre d'exploitations
Elevage plurispécifique	Mezquita	3
Elevage oasien à tendance bovine	Ternata	1
	Tinzouline	2
Elevage ovin intensifié (ANOC)	Ternata	1
	Mezquita	2
Elevage saharien des oasis	M'hamid El Ghizlane	3

4- Protocole d'investigation

Quatre fiches enquête ont été élaborées :

- une fiche « historique et trajectoire de l'exploitation » ;
- une autre « culture » ;
- une fiche « élevage » ;
- et une dernière dénommée « activités extra-agricoles » (cf. annexe).

Ces quatre fiches ont permis la conduite d'entretiens ciblés et des suivis exhaustifs dans les exploitations retenues. En outre, des observations au niveau des parcelles et dans les bâtiments d'élevage ont été systématiquement effectuées, afin de prélever et obtenir des données fiables concernant les variables déterminantes des systèmes agraires (terre, travail, capitaux, eau).

Ainsi, les usages d'intrants pour les cultures (semences, engrais, volumes d'eau d'irrigation, etc.) et pour l'élevage (rations alimentaires, traitements vétérinaires, etc.) et les productions (produits principaux et coproduits) ont été déterminées dans chaque exploitation. Ces variables ont permis de calculer un ensemble d'indicateurs d'efficience qui vont renseigner les rôles de l'élevage dans l'optique de l'intensification écologique.

Une liste d'indicateurs d'efficience a été dressée, en considérant les groupes d'intrants à disponibilité critique dans le contexte oasien. Cette liste est reportée ci-contre :

- **Capital**
 - marge brute de l'élevage/capital total investi ;
 - marge brute des cultures de rente/capital total investi ;
- **Eau**
 - DH généré/m³ d'eau totale utilisée.
- **Terre**
 - DH généré/ha ;
- **Travail**
 - DH généré/jour de travail ;
 - jours de travail familial/jours de travail total.

5- Hypothèses de calcul

Un ensemble d'hypothèses de calcul ont été adoptées pour réaliser cette étude. Tout d'abord, les bilans ont été dressés pour une campagne agricole entière, démarrant de septembre 2015 à août 2016. Les usages d'intrants, aussi bien pour les différentes cultures que pour les divers ateliers animaux ont été reconstitués sur la base des enquêtes et aussi en observant les pratiques mises en œuvre au cours des visites aux exploitations (mode d'irrigation, rations alimentaires quotidiennes distribuées par catégorie d'animaux, etc.). Plus particulièrement, les usages de l'eau ont été renseignés par la reconstitution des rythmes d'irrigation de chaque saison, au cours de la campagne agricole, aussi bien à partir des lâchers issus du barrage (pour les exploitations qui y avaient accès) que des pompages à partir des eaux souterraines. Pour les analyses des rations consommées par les différents ateliers animaux (selon l'espèce et le stade physiologique), on a considéré une seule ration type par atelier et exploitation, du fait de la relative uniformité de l'offre alimentaire le long de l'année.

Dans le calcul des marges brutes du palmier dattier on a considéré que cette culture est le pivot de tout le système agricole oasien ; les agriculteurs ayant tendance à imputer aux cultures sous-jacentes les charges correspondant à sa production et ce dernier générant l'essentiel de leurs revenus.

Pour les prix des intrants agricoles, les valeurs exactes communiquées dans chaque exploitation ont été retenues. Le tableau 8 rapporte les intervalles de variation des prix des principaux intrants agricoles utilisés dans les exploitations étudiées.

Tableau 8. Variation des prix des principaux intrants agricoles

Intrants	Minimum	Moyenne \pm écart type	Maximum
Location du matériel de labour (DH/ha)	280	450 \pm 130	600
Engrais azotés (DH/quintal)	300	400 \pm 50	480
Traitements phytosanitaires (DH/ha)	200	250 \pm 120	500
Aliments de bétail (DH/quintal)	240	300 \pm 30	400

Pour la main d'œuvre familiale, elle sera considérée comme gratuite, et dans la suite du traitement des données, les marges obtenues seront divisées par le nombre de personnes présentes pour déterminer des revenus par personne.

Pour les aliments produits dans les exploitations (fourrages, déchets de dattes, grains de céréales), leur prix a été déduit à partir de leur valeur vénale sur le marché.

Enfin, pour le calcul des marges brutes de l'élevage on a comptabilisé d'abord le lait (vendu et autoconsommé), les ventes d'animaux vivants, les subventions et éventuellement le fumier (en cas de ventes), desquelles ont été défalquées l'ensemble des charges de production.

6- Estimation de la valeur du capital

Le capital investi est considéré comme un des facteurs clé à étudier pour l'établissement des indicateurs d'efficience. Ceci impose d'estimer la valeur du capital productif au sein de chaque exploitation. En concertation avec l'ORMVA de Ouarzazate, et à travers les entretiens avec les exploitants, on a pu estimer la valeur du capital des exploitations comme suit :

Bâtiments et aménagements hydro-agricoles : les bâtiments d'élevage sont estimés à une valeur brute variant de 5 000 DH à 10 000 DH et pour les aménagements hydro-agricoles (des puits essentiellement) leur valeur est estimée à 15 000 DH.

Cheptel : Selon l'espèce, la race et le stade physiologique, des valeurs monétaires ont été attribuées aux animaux, comme suit :

Vache locale :	7 000 DH	Brebis :	1 300 DH	Dromadaire :	15 000 DH
Vache améliorée :	15 000 DH	Bélier :	2 000 DH	Chamelle :	10 000 DH
Veau et Génisse :	5 000 DH	Agneau :	500 DH	Chamelon :	6 000 DH

Palmier dattier : les palmiers de la variété « Majhoul », à forte valeur marchande, sont estimés à 5 000 DH/pied, tandis que pour les autres variétés, le capital correspond à 2 000 DH/pied.

Foncier : la valeur du foncier varie selon la localisation au sein de l'oasis. De fait, de l'amont à l'aval, il y a une baisse de la valeur du foncier qui s'explique par un gradient de disponibilité en eaux. En amont, dans la palmeraie de « Mezguita » le prix du foncier est estimé à 300 000 DH/ha. Au milieu de la vallée, dans les palmeraies de « Ternata » et « Tinzouline », le prix du foncier diminue à 50 000 DH/ha, et en aval, à « M'hamid El Ghizlane » le prix du foncier n'excède pas 20 000 DH/ha.

7- Analyse de variance

Après le calcul des indicateurs d'efficacité, des différences entre les types et entre les exploitations ont été identifiées. Pour comparer les moyennes obtenues, un test d'analyse de la variance a été appliqué aux variables d'efficacité listées ci-contre :

- marge brute de l'élevage/capital total investi ;
- marge brute des cultures de rente/capital total investi ;
- DH généré/m³ d'eau totale utilisée ;
- DH généré/ha ;
- DH généré/jour de travail ;
- jours de travail familial/jours de travail total.

8- Analyse statistique : Comparaison des moyennes

Les données obtenues ont été saisies sous le logiciel EXCEL. L'analyse de la variance a été réalisée à l'aide du logiciel Statbox à 5% de probabilité. En cas de rejet de l'hypothèse nulle, une comparaison des moyennes a été réalisée à l'aide du test Newman-Keuls (S.N.K) à 5% de probabilité.

Partie 4. Résultats

1- Données structurelles des exploitations étudiées

La Superficie Agricole Utile (SAU) moyenne est de 5,3 ha, ce qui reflète l'exigüité des exploitations agricoles dans la vallée du Drâa. Elle varie entre 1 et 14 ha ; le maximum étant enregistré dans une exploitation à tendance bovine avec des cultures diversifiées.

Les superficies fourragères occupent 36 % de la SAU totale : en moyenne 1,9 ha. Elles sont composées de la luzerne, suivie du maïs (principalement destiné à l'ensilage). Les fourrages constituent ainsi une composante essentielle des exploitations de la vallée du Drâa. Ils sont quasiment présents dans toutes les exploitations, à l'exception de celles localisées dans la palmeraie de « M'hamid El Ghizlane », situées à l'aval de la vallée. Par manque d'eau et de la salinité, elles ne peuvent cultiver de fourrages et pratiquent un élevage extensif, basé sur le pâturage dans des parcours naturels.

Les palmiers dattiers sont aussi présents dans toutes les exploitations. Ils y constituent la principale source de revenu. L'effectif moyen est de 159 pieds par exploitation, de différentes variétés, notamment « Majhoul » (celle qui a la meilleure valeur marchande), « Jihel », « Najda », « Bousthemmi », « Sayar », etc. Les dattes sont vendues sur pied, ou récoltées et destinées aux marchés locaux (Agdz et Zagora), voire revendues dans les grandes villes (Casablanca, Agadir, Rabat, etc.).

En moyenne, 13 Unités Gros Bétail sont dénombrées par exploitation. Cela implique un chargement animal moyen de 4,4 UGB par ha de SAU. Les UGB bovines représentent environ le quart des UGB totales, et cela s'explique par l'importance de l'espèce bovine dans le type dénommé « élevage à tendance bovine » qui mobilise d'importants moyens pour la production laitière.

Tableau 9. Structure des exploitations

Variables	N = 12		
	Moyenne ± Ecart type	Minimum	Maximum
SAU totale (ha)	5,3 ± 4,4	1,0	14,0
Superficie fourragère (ha)	1,9 ± 2,3	0,0	8,0
Nombre de palmiers	159 ± 109	17	320
UGB totales	13,0 ± 7,0	5,6	30,3
UGB bovine/UGB totale (%)	25,3 ± 28,7	0,0	67,9
Chargement animal (UGB/ha)	4,4 ± 7,7	0,8	18,2

2- Analyse des performances des systèmes de production

2-1- Production végétale

Le tableau 10 présente les principales cultures de rente pratiquées dans les exploitations étudiées et les charges de production qui leurs sont affectées. Tout d'abord, le palmier dattier est présent dans toutes les exploitations. Les charges annuelles qui lui sont consacrées sont limitées (à peine 23,5 DH/pied, soit une moyenne de 3 745 DH par exploitation et par an puisqu'elles détiennent en moyenne 159 pieds), car les agriculteurs considèrent que les charges de production qui lui sont imputées sont à répercuter sur les cultures sous-jacentes.

Au contraire du palmier dattier, la pastèque est très consommatrice en intrants (17 000 DH/ha), notamment en eau d'irrigation. Elle est retrouvée dans 3 exploitations. Outre les charges de tuyauterie et du paillage, les semis sont onéreux (3 000 DH/ha). Cela entraîne des charges lourdes et des produits dont la valeur a été limitée du fait de difficultés de commercialisation (12 500 DH/ha), impliquant au final un résultat économique négatif.

L'oignon est aussi pratiqué dans 2 exploitations sur des surfaces limitées (0,55 ha en moyenne) avec des charges élevées (34 000 DH/ha) difficilement couvertes par les produits.

Les céréales, par opposition à l'oignon, sont cultivées sur de plus grandes surfaces (2,6 ha en moyenne). Leurs produits et coproduits (pailles et chaumes) sont rarement vendus (ne concerne qu'une seule exploitation) et sont donc surtout orientés vers l'autoconsommation.

De manière similaire, la luzerne verte n'est que rarement vendue (une seule exploitation - cf. tableau 10-) avec des charges relativement faibles (7 890DH/ha). Comme, c'est une culture pérenne, ses charges d'installation annuelles sont largement amorties.

Finalement, le henné est une culture spéciale des oasis. Cette culture a affiché des rendements satisfaisants (320 q/ha) dans les deux exploitations où elle a été pratiquée.

Tableau 10. Cultures de rente pratiquées et charges de production

Cultures	Variables	n = 12		
		Moyenne ± écart type	Minimum	Maximum
Palmier dattier	Nombre de pieds	159 ± 109	17	320
	Charges totales (DH/pied)	24 ± 25	20	27
Pastèque	Superficie (ha)	1,17 ± 0,76	0,50	2,00
	Charges totales (DH/ha)	14919 ± 13242	13 000	17348
Oignon	Superficie (ha)	0,55 ± 0,64	0,10	1,00
	Charges totales (DH/ha)	34 150 ± 37 565	30 055	37 100
Céréales	Superficie (ha)	5,00	-	-
	Charges totales (DH/ha)	1077	-	-
Luzerne verte	Superficie (ha)	0,20	-	-
	Charges totales (DH/ha)	7890	-	-
Henné	Superficie (ha)	1,13 ± 0,18	1,00	1,25
	Charges totales (DH/ha)	16 510 ± 2 641	12 310	19 812

Le tableau 11 présente les marges brutes des différentes cultures. Le palmier dattier est ainsi largement en tête (62 741 DH par exploitation en moyenne) du fait de ses charges maîtrisées et de sa valeur marchande incontestable, liée à ses facilités d'écoulement. Un maximum de 120 000 DH/an a même été enregistré dans une exploitation avec un effectif de palmiers dattiers élevé (300 pieds) et un minimum 3 400 DH/an avec un effectif de palmiers dattiers

réduit (17 pieds). Dans ce dernier cas, cela concernait une exploitation de la palmeraie de Mhamid El Ghizlane, région souffrant du manque d'eau.

En revanche, la pastèque a affiché une marge brute moyenne négative, en raison de charges conséquentes de paillage et d'installation du réseau d'irrigation localisée (tuyauterie, goutteurs, etc.). En outre, cette culture a nécessité de fréquentes irrigations par cycle, ce qui a amplifié son prix de revient. En aval, la campagne en cours s'est caractérisée par un effondrement des prix de la pastèque (12 500 DH/ha, avec une vente sur pied), du fait d'une offre trop abondante.

L'oignon affiche une marge brute positive de 5 850 DH/ha et demeure rentable, même s'il est cultivé sur des surfaces limitées. La luzerne verte affiche une marge brute positive de 44 885 DH/ha dans l'unique exploitation qui la revend en vert.

Les céréales sont rarement vendues aussi et surtout utilisées dans l'autoconsommation. Elles ont cependant généré une marge brute de 4 415 DH/ha dans l'unique exploitation qui les commercialise. Egalement le henné génère des revenus remarquables : jusqu'à 25 090DH/ha de marge brute grâce à ces bons rendements dans les exploitations étudiées.

Tableau 11. Performances économiques des cultures

Culture	n = 12		
	Moyenne ± écart type	Minimum	Maximum
MB Palmier dattier (DH/pied)	395± 448	200	458
MB Pastèques (DH/ha)	- 2 906 ± 4 586	- 14 800	- 462
MB Oignon (DH/ha)	5 850 ± 6 769	1 064	10 500
MB Céréales (DH/ha)	4 415	-	-
MB Luzerne verte (DH/ha)	44 885	-	-
MB Henné (DH/ha)	25 090± 4 014	22 302	27 877
MB totale des cultures	69 721 ± 53 302	3 400	146 490
MB totale des cultures (par ha)	19 436 ± 21 997	680	82 977

Finally, the average gross margin generated by one ha of culture has been 19 436 DH/ha. The minimum revenue was 680 DH/ha, recorded in the palm grove of M'hamid El Ghizlane, due to the Saharian conditions (lack of water and salinity in the lower part of the valley of the Oued Drâa). On the other hand, the maximum revenue was 82 977 DH/ha, recorded in an exploitation with a high density of date plantations of the variety Majhoul and a diversity of crops that are under-cultivated (including alfalfa and lucerne). The average return on investment of the crops per ha testifies to a relative intensification of agriculture in the oasis context, imposed by a small landowner.

2-2- Production animale

Tableau 12 reports the main productivity parameters of the breeding. Thus, the fertility and the prolificacy of the sheep show average values of 97,5 and 229,5 %, in conformity with the potentialities of the D'man breed, in its breeding zone.

An average mortality of 20,2 % of the lambs is noted, with as main causes advanced by the breeders the thermal stress, the milk insufficiency and the conditions of the shepherd's house.

For the cattle, average intervals between calving of 16,5 months are recorded, explained by the difficulties of observation of the heats (the majority of the breedings being in stall), the absence of artificial insemination circuits and the difficulty of procuring bulls in the immediate surroundings of the exploitations. These counter-performance of the bovine reproduction have well understood repercussions on the profitability of this breeding in the oases. The total annual milk production per cow is on average 2 087 litres. This performance is limited, knowing that the exploitations tend to have cattle of improved breeds such as the Holstein and the Montbéliarde. This productivity leads to relativise the importance of milk production with imported cows, given the constraints imposed by the oasis context: thermal stress, scarcity of feed, dependence on purchases of concentrates, etc.

Tableau 12. Performances techniques de l'élevage

Variables	n = 12		
	Moyenne ± écart type	Minimum	Maximum
Fertilité ovine (%)	97,5 ± 8,7	70,0	100,0
Prolificité ovine (%)	229,5 ± 58,0	170,0	390,0
Mortalité des agneaux (%)	20,2 ± 16,8	-	54,1
Intervalle Vêlage-Vêlage (mois)	16,5± 4,5	-	23
Production laitière totale (l/exploitation.an)	9 042 ± 13 775	-	41 834
Volume de lait par vache/chamelle et par an	2 087 ± 2 006	-	6 729

Les performances économiques de l'élevage sont rassemblées dans le tableau 13. Il y apparaît des chiffres d'affaires moyens du lait et des animaux assez proches : 46 555 DH pour le lait et 39 967 DH pour les ventes des animaux. Toutefois, les charges afférentes à l'élevage sont élevées de l'ordre de 86 095 DH/an, dont 75 811 DH (88 % du total) sont imputées à l'alimentation du bétail. Ceci est expliqué par les achats massifs d'aliments concentrés, surtout dans les élevages ayant opté pour l'intensification (lait bovin et ovins D'man adhérent à l'ANOC), ce qui y induit une autonomie fourragère limitée, d'à peine 39 et 54 % respectivement. Par ailleurs, des irrigations fréquentes des fourrages comme la luzerne, du fait des évapotranspirations très intenses dans la région (8 000 m³/ha) imposent des charges de pompage très lourdes (5 500 DH/ha).

Les marges brutes d'élevage sont très amplement variables. En moyenne, par UGB, la marge est relativement limitée à 712 ± 4 209 DH. Mais cette valeur est très variable d'un minimum de - 6 777 à un maximum de 4 658 DH/UGB qui correspondent respectivement à un élevage ovin intensifié avec des charges alimentaires non maîtrisées et à un élevage saharien des oasis avec un système extensif sur parcours.

De manière générale, au vu de la rentabilité limitée de l'élevage dans le contexte oasien, des questions se posent quant à son rôle dans le fonctionnement du système agricole.

Tableau 13. Performances économiques de l'élevage

Variables	n = 12		
	Moyenne ± écart type	Min.	Max.
Ventes annuelles de lait (DH)	46 555 ± 56 723	0	141 169
Ventes annuelles d'animaux (DH)	39 967 ± 42 657	2 000	122 250
Charges alimentaires annuelles (DH)	75 811 ± 52 599	3 650	190 895
Autres charges annuelles (DH)	10 284 ± 6 026	0	36 000
Marge brute totale de l'élevage (DH)	9 853 ± 49 703	- 44 777	90 850
Marge brute d'élevage (DH/UGB)	712 ± 4 209	- 6 777	4 658

2-2-1- Saisonnalité des livraisons de lait

La figure 5 montre la saisonnalité de la collecte du lait dans la coopérative laitière Drâa située à Zagora et qui draine l'essentiel de la production de la vallée. Une augmentation légère des volumes collectés à partir de la mi-septembre 2015 est ainsi remarquée, jusqu'à la mi-mars 2016, et cela s'explique par l'accroissement du nombre des adhérents de 11 %.

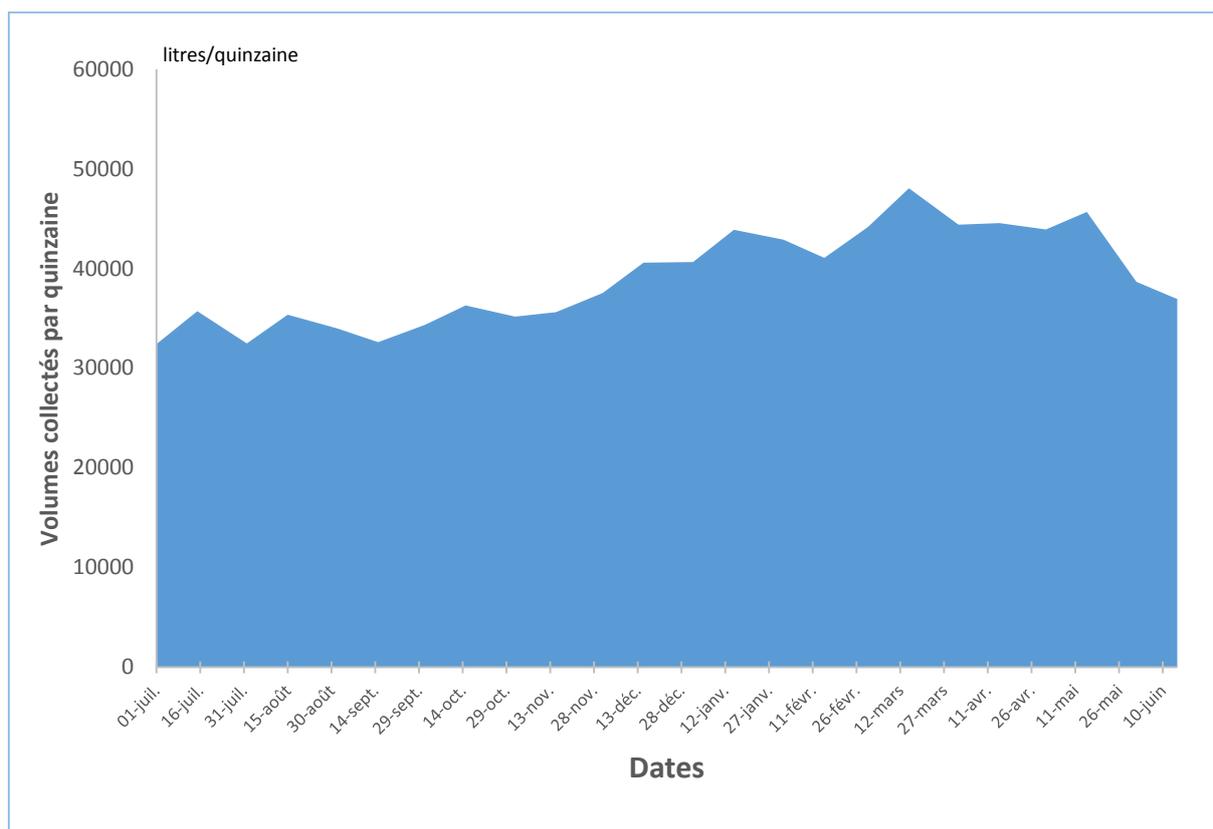


Figure 5. Saisonnalité de la collecte du lait dans la coopérative de transformation Drâa

La figure 6 montre la saisonnalité de la livraison de lait de l'exploitation 1 du type 'à tendance bovine'. C'est une étable peuplée de 5 vaches de type génétique composite : 2 vaches de race pure et 3 vaches de type croisé. Les données révèlent une relative stabilité des livraisons durant la première moitié de l'année (jusqu'au mois de décembre 2015), suivie d'une augmentation, consécutive à 5 vêlages au début du mois de décembre et le retour de la luzerne qui joue un rôle primordial dans les apports nutritionnels de la ration. A partir du mois de mars, une chute régulière des quantités de lait livré est observée, suite à l'érosion physiologique et aussi aux débuts des premières chaleurs estivales, synonymes de stress thermique. Toutefois, la productivité moyenne en lait par vache et par jour a été relativement élevée, de l'ordre de 22 litres.

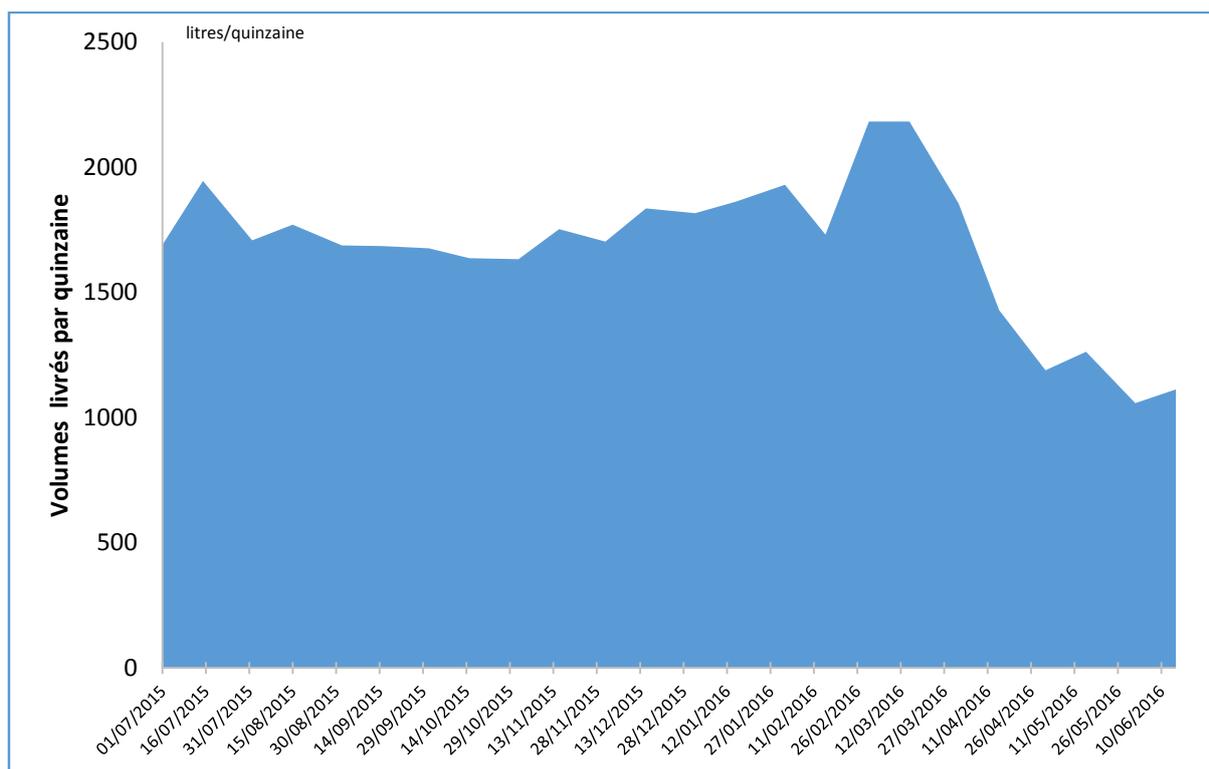


Figure 6. Saisonnalité des livraisons de lait dans l'exploitation 1

La figure 7 illustre la tendance de livraison du lait sur une année (du 1^{er} juillet 2015 au 30 juin 2016) dans la deuxième exploitation du type dénommé 'à tendance bovine'. C'est une exploitation qui détient 11 vaches toutes de race Montbéliarde et Holstein. La production y a été limitée jusqu'à la fin de l'année 2015, suivie d'une augmentation rapide due à des vêlages groupés qui ont démarré pour la majorité au début du mois de décembre. Il s'en est suivi un accroissement de la production laitière jusqu'à la fin du mois de mai, suivie d'une dépréciation rapide en raison des excès de chaleur. Il est remarquable que ce troupeau qui est considéré pilote dans la production de lait, avec un troupeau entièrement constitué de vaches de race pure, rencontre de sérieux problèmes techniques. Ainsi la productivité moyenne en lait par vache ne dépasse pas 13 litres par jour.

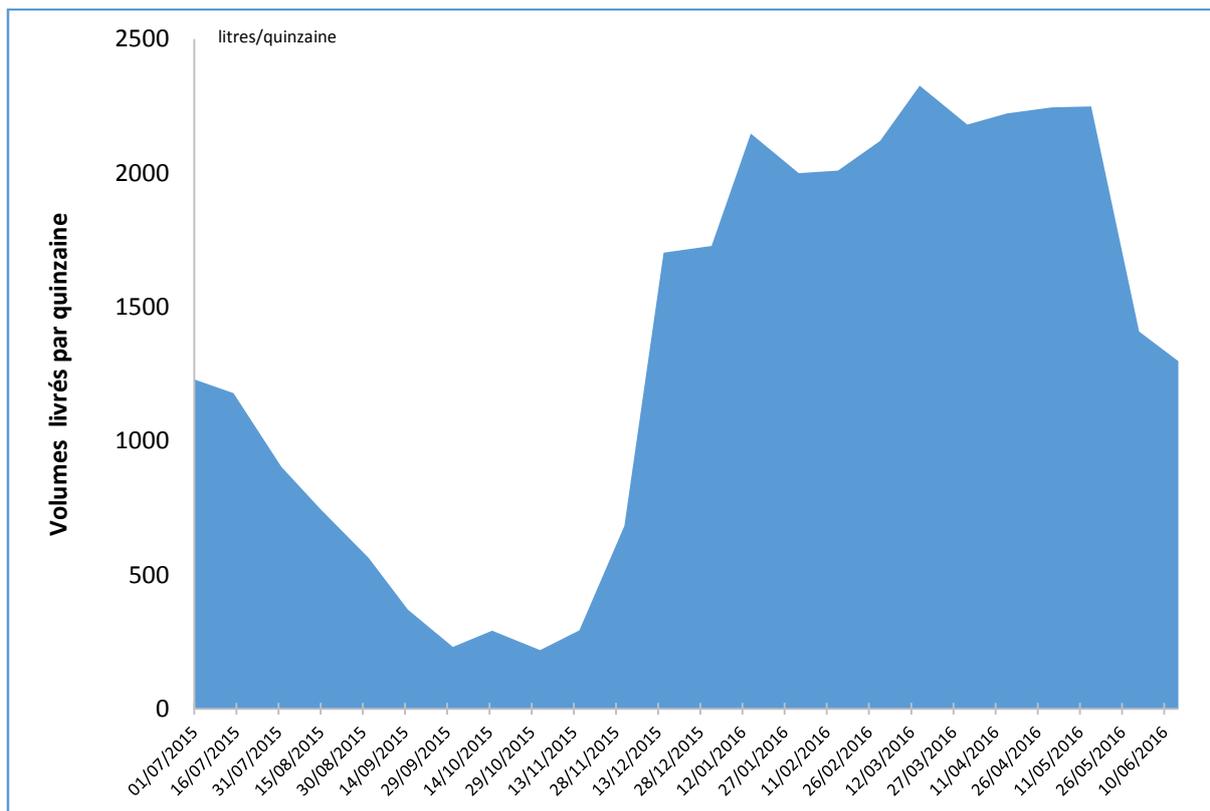


Figure 7. Saisonnalité des livraisons de lait dans l'exploitation 2

La figure 8 relative aux livraisons de lait par la troisième exploitation du type 'élevage à tendance bovine' révèle une production initiale nulle jusqu'à la fin du mois de septembre, du fait du tarissement initial de toutes vaches laitières. Par la suite, une augmentation des volumes de lait à partir est notée, suite à une succession de vêlages jusqu'en janvier 2016. Enfin, une chute plus marquée des volumes de lait livré est enregistrée à nouveau à partir du mois de mai, suite aux excès de chaleur. Cet élevage détient 3 vaches, toutes de type croisé. La productivité moyenne quotidienne n'y a été que de 9 litres de lait par vache (Tableau 14).

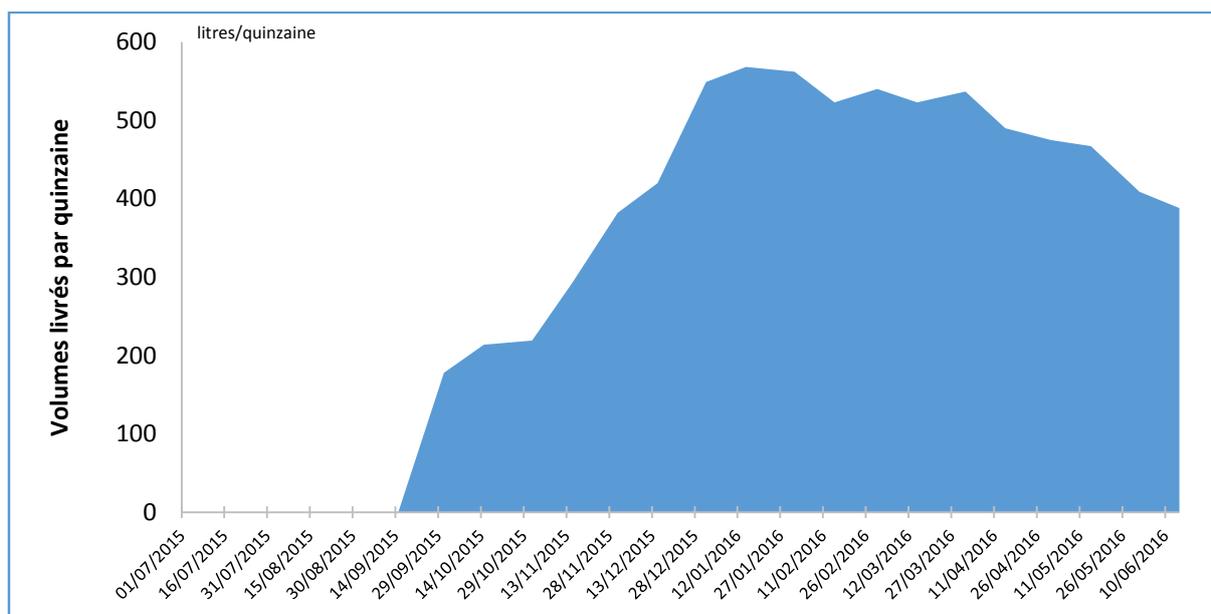


Figure 8. Saisonnalité des livraisons de lait de l'exploitation 3

Tableau 14. Volumes moyen livrés par vache et par jour

	Eleveage 1	Eleveage 2	Eleveage 3
Volumes moyens livrés par vache (litres/jour)	22	13	9

2-2-3- Exemples d'analyse de quelques rations distribuées à différents ateliers

Dans ce qui suit, deux analyses de rations alimentaires effectivement utilisées dans les oasis seront présentés. Le premier concerne la ration en vigueur dans l'exploitation à plus haut niveau de productivité laitière (exploitation n°1 du type 'à tendance bovine'). La production laitière le jour de la visite de l'exploitation était de 152 litres/jour, réalisée par la traite de 5 vaches : 5, dont 3 de type croisé et 2 de race Holstein.

Le rendement laitier moyen quotidien était donc de 30 l/vache, avec un stade physiologique moyen (Mois Moyen de Lactation) de 4,5.

Si on considère une vache de race Holstein avec un poids vif moyen de 550 kg, le besoin moyen d'entretien était de : 4,7 UFL et 370 g de PDI.

Le jour de la visite la ration distribuée était comme suit (Tableau 15). L'évaluation des apports alimentaires permis par cette ration et reconstitués à partir des valeurs tabulées des aliments est reportée dans le même tableau.

Tableau 15. Ration alimentaire 1 lors du jour de la visite à l'élevage

Ingrédients	MS (kg)	UFL	PDIN	PDIE
Aliment composés VL 2,5 (8 kg)	6,46	7,04	960	960
Orge (2.8 kg)*	2,40	2,80	143	180
Maïs (0.5 kg)*	0,40	0,55	33	44
Son de blé granulé (2.4 kg) **	2,00	1,90	223	180
Paille (5 kg)	4,40	2,50	475	195
Luzerne verte (18 kg)	3,50	2,88	486	306
Total	19,16	17,67	2 320	1 855

*Aliments broyés et mélangés.

**Valeur nutritive du son de blé dur non granulé

Le reliquat de production, en défalquant des apports totaux les besoins d'entretien est de : UFL : 12,97 ; PDIE : 1 485 g

C'est-à-dire la possibilité de produire : $12,97/0,44 = 29,5$ litres ; $1 485 \text{ g}/48 \text{ g} = 31$ litres.

Discussion

Tout d'abord on remarque que la production laitière rejoint parfaitement les apports alimentaires, grâce aux pesées précises et aux enregistrements exacts de la coopérative laitière.

Si on considère un potentiel de production de 8 000 kg/an avec un Mois Moyen de Lactation de 4,5, la production quotidienne devrait être de 32 litres par vache, impliquant que le potentiel de production est exploité.

On remarque aussi un important excédent en PDIN, avec une valeur $(PDIN-PDIE)/UFL = 25$. Cette valeur est largement supérieure aux normes et témoigne de l'excès azoté induit par l'usage de la luzerne comme principal fourrage.

Aussi l'optimum d'incorporation de MS des Fourrages dans la ration devrait être de 60 %. Dans ce cas précis, on ne trouve que 41 % de MS des fourrages, mais étant donné le niveau de production de 30 litres par vache et par jour, des quantités importantes de concentrés peuvent être tolérées.

UFL des concentrés par kg de lait : $13,6/30 = 0,45$. Cette valeur est très légèrement supérieure aux 0,44 UFL théoriques nécessaires pour produire 1 kg de lait lorsque les besoins

d'entretien sont couverts. Cela témoigne d'une situation idéale où les concentrés sont convertis en lait et le fourrage couvre les besoins d'entretien.

Autonomie alimentaire = (UFL produites sur l'exploitation/UFL totales consommées) :
 $5,38/19,16 = 28 \%$. L'éleveur achète plus de 70 % de l'énergie ingérée par les vaches, ce qui génère des dépenses importantes d'argent pour l'alimentation du troupeau. Des effets négatifs peuvent affecter par conséquent le prix de revient du lait.

Exemple 2

Le deuxième exemple concerne la ration en vigueur dans une exploitation d'intensification ovine avec l'adhérence au groupement local de l'ANOC. L'effectif des ovins le jour de la visite était de 62 têtes, tous de race « D'man ».

Les besoins quotidiens de ce troupeau, retrouvés à partir de sa composition (18 brebis suitées, 22 géniteurs et 15 jeunes en croissance) et des besoins de chacune de ces catégories ont été évalués comme suit : UFL : 51,2 ; PDI : 3 684.

Le jour de la visite la ration distribuée était comme suit (Tableau 16). L'évaluation des apports alimentaires permis par cette ration et reconstitués à partir des valeurs tabulées des aliments est reportée dans le même tableau.

Comme pour l'exemple précédent, un excès d'azote significatif est déterminé, causé par l'usage de la luzerne comme principal fourrage et l'absence d'une complémentation raisonnée avec des concentrés adaptés. Pareils excès protéiques peuvent causer plusieurs problèmes métaboliques, notamment des difficultés urinaires et aussi des mortalités embryonnaires.

Tableau 16. Ration alimentaire lors du jour de la visite à l'élevage ovin

Exploitation Ovin 1 : 62 Ovins D'man				
Aliments	Quantité (kg)	UFL	PDIE (g)	PDIN (g)
Déchets de dattes	6	4,5	108	66
Paille	15	7,5	735	345
Foin de luzerne	28	18,76	2 408	2 772
Luzerne verte	22	4,40	726	858
Orge	6	6,00	594	444
Ensilage de maïs	12	2,76	192	156
Aliment composé Ovin	10	8,00	700	780
Pulpes Sèches de Betterave	6	5,88	486	366
Apports totaux	-	51,92	5 463	5 421

2-2-3- Autonomie fourragère

Le tableau 17 présente l'autonomie fourragère des 12 exploitations étudiées. La valeur moyenne est de 66 % (c'est-à-dire que les 2/3 de l'énergie ingérée sont produits dans l'exploitation). Toutefois, ce facteur varie de 33 à 95 %. Ces valeurs extrêmes correspondent respectivement à une exploitation à tendance bovine avec des achats massifs de concentrés et à une exploitation saharienne avec un système extensif pastoral.

Tableau 17. Autonomie fourragère des exploitations étudiées

Variable	N = 12		
	Moyenne ± écart-type	Minimum	Maximum
Autonomie fourragère(%)	66 ± 22	33	95

3- Activités extra-agricoles

Une activité extra-agricole est souvent présente dans les familles agricoles de la vallée de Drâa. Cela permet de diversifier les sources de revenus des familles et ainsi faire face à l'imprévu ou investir cet argent dans l'agriculture.

La diversification des activités constitue d'ailleurs pour une bonne frange des producteurs une stratégie de financement, car ceux-ci multiplient ainsi les sources de revenu pour faire face aux charges liées aux activités agricoles : par exemple, l'acquisition des intrants, du matériel agricole et la rémunération de la main-d'œuvre salariée ...

Dans certain cas, ces revenus des activités extra agricoles sont investis de façon massive dans l'agriculture sous forme de construction (bâtiments d'élevage, puits, silo...), des installations photovoltaïques, voire dans l'introduction de nouvelles races bovines plus productives (Holstein ou Montbéliarde) et finalement des nouvelles plantations de palmiers dattiers, avec des variétés de grande valeur marchande comme le « Majhoul ».

Les sommes annuelles moyennes issues des activités extra-agricoles et investies dans l'agriculture sont reportées dans le tableau 18. Ces activités sont pratiquées dans quatre exploitations. Ces activités se déclinent sous plusieurs formes (commerce, gardiennage, chauffeurs, ...). Le plus souvent, ce sont des emplois annuels continus qui se pratiquent dans de grandes villes (Casablanca, Rabat, Agadir...) ou à l'étranger.

Tableau 18. Revenus extra-agricoles

Variables	n = 12		
	Moyenne ± écart type	Minimum	Maximum
Revenus des activités extra-agricoles	13 883 ± 26 744	0	78 000

En moyenne, 13 833 DH sont investis annuellement par exploitation dans les différentes activités agricoles citées ci-dessus. Le revenu extra agricole maximal est de 78 000 DH, correspondant aux activités de deux personnes.

4- Indicateurs d'efficience

Le tableau 19 présente les différents indicateurs d'efficience qui ont été déterminés pour les douze exploitations.

Tout d'abord, pour les marges brutes des cultures par rapport au capital total investi, la valeur moyenne est de 6,9 %. Elle varie de 1,2 à 14,1 %. Ces extrêmes correspondent respectivement à un élevage saharien et à un élevage à tendance bovine. La valeur minimale est due à des revenus des cultures très faibles. En revanche, la valeur maximale concerne de grandes surfaces agricoles (13 ha), des cultures diversifiées et un grand effectif du palmier dattiers (320 pieds de différentes variétés : « Najda », « Bouzakri », « Jihel », ...

En ce qui concerne les marges brutes de l'élevage par rapport au capital total investi, la valeur moyenne est de 6,3 %. Elle varie de - 4,5 à 48 %. Ces extrêmes correspondent respectivement à un élevage ovin intensifié avec des lourdes charges alimentaires (et donc une marge brute négative) et à un élevage saharien des oasis avec un système extensif avec parcours, où les investissements sont limités.

Sur les douze exploitations, les performances économiques de l'élevage et des cultures sont relativement à égalité. Toutefois, à l'échelle de l'exploitation, il faut noter que celles avec les meilleures efficacités pour les cultures sont celles qui ont les moindres efficacités pour l'élevage et vice-versa. Ainsi, les élevages sahariens des oasis affichent des efficacités d'élevage importantes, mais par manque d'eau ils ne sont pas du tout efficaces par rapport aux cultures pratiquées. De même, les exploitations des types 'à tendance bovine', 'à intensification ovine' et 'élevage plurispécifique des oasis' affichent des efficacités d'élevage très faible par rapport à l'efficience des cultures. Sont en cause des charges alimentaires lourdes qui sont difficilement couvertes par les produits de l'élevage ainsi que l'ampleur des capitaux investis (bâtiments, puits, foncier...). De ce fait, ces exploitations ont des difficultés marquées de rentabilité de leur activité d'élevage.

Tableau 19. L'efficacité de l'élevage et des cultures par rapport au capital investi (en %)

Type d'élevage	Elevage	MB Elevage/Capital	MB Cultures/Capital
Elevage plurispécifique	1	-4,0	2,5
	2	1,6	3,1
	3	-2,3	4,1
	Moyenne	-1,6	3,3
Elevage à tendance bovine	1	4,1	14,1
	2	0,8	5,8
	3	-0,1	14,1
	Moyenne	1,6	11,3
Elevage ovin intensifié	1	-4,1	11,5
	2	- 4,8	5,8
	3	- 5,4	11,0
	Moyenne	-4,8	9,4
Elevage saharien pastoral	1	14,5	1,2
	2	48,0	5,7
	3	27,8	4,1
	Moyenne	30,1	3,7

D'après les données affichées dans le tableau 19, l'indicateur Marge brute des Cultures/Capital est toujours positif cependant il y a des différences entre types dues à des différences de superficies agricoles et aux cultures pratiqués. Ce sont les types d'élevage intensifiés qui ont les meilleures efficacités des cultures. Ainsi, il semblerait que la pratique de l'élevage en mode intensifié dans le contexte oasien (ovin D'man avec adhésion à l'ANOC et le bovin avec une finalité laitière) procure aux cultures des avantages. Ceux-ci pourraient être en rapport aux plus fréquentes irrigations de la luzerne qui autoriseraient de meilleurs rendements du palmier et aussi à l'usage de quantités plus importantes de fumier qui augmenterait les rendements des cultures.

Par ailleurs, l'indicateur 'Marge Brute de l'élevage/capital' est nettement plus limité et parfois même négatif, surtout dans les systèmes d'élevage intensifiés. Sont en cause à ce niveau des achats massifs de concentrés couplés aux hausses des prix de ces derniers sur le marché. A cet égard, une différence significative d'efficacité économique de l'élevage est identifiée entre

type, avec le système saharien (dromadaires et petits ruminants sur parcours) qui se démarque des autres, grâce au recours exclusif à des aliments prélevés des parcours, et des UFL considérées comme gratuites.

En moyenne, une marge brute de 23 DH est générée par m³ d'eau utilisée. Cette valeur varie de - 2 à 172 DH. Ces extrêmes correspondent respectivement à un élevage plurispécifique avec une marge brute d'élevage très déficitaire, donc une marge totale négative et à un élevage saharien avec des dépenses d'eau très limitées (tableau 20). Il apparaît ainsi que le coût du pompage de l'eau est relativement couvert. Dans le type dénommé 'élevage saharien', seules les eaux du barrage sont utilisées (en très faibles quantités), en plus des rares précipitations, et le coût de l'eau est très limité. En revanche, dans les autres palmeraies, de fréquents pompages sont opérés, et le coût moyen d'exhaure de l'eau est aux alentours de 1 DH/m³.

Tableau 20. L'efficacité des exploitations par rapport à l'usage de l'eau.

Type d'élevage	Elevage	DH généré/m ³ d'eau totale	Eau totale annuelle utilisé dans l'exploitation (m ³ /ha)
Elevage plurispécifique	1	- 1,7	4 030
	2	4,1	5 260
	3	0,8	9 941
Elevage à tendance bovine	1	1,0	9 168
	2	4,6	9 088
	3	1,4	3 466
Elevage ovin intensifié	1	3,7	7 310
	2	3,2	7 758
	3	1,3	14 840
Elevage saharien pastoral	1	0,7	570
	2	2,9	557
	3	1,6	3 845

En moyenne, une marge brute de 23 456 DH est générée par ha, en incluant les revenus des cultures et de l'élevage. Elle varie de - 5 592 à 100 955 DH par ha. Ces valeurs extrêmes correspondent respectivement à un élevage plurispécifique avec une marge brute d'élevage largement déficitaire du fait de charges alimentaires non maîtrisées exacerbée par une productivité limitée. La valeur maximale de 100 955 DH par ha correspond à un élevage saharien des oasis avec un système extensif avec des charges d'alimentation très faibles et donc marges élevées par unité de surface.

Comme on le voit dans le tableau 22 les revenus générés par jour de travail, une valeur moyenne de 44 DH/j est déterminée. Elle varie de -18 à 116 DH/jour de travail. La valeur minimale correspond à un élevage plurispécifique avec une marge brute d'élevage très déficitaire, et donc une marge totale négative. En revanche, la meilleure productivité du travail est enregistrée dans un élevage à tendance bovine qui malgré des charges d'alimentation élevées, aboutit à des produits diversifiés (lait, viande et des produits végétaux comme les dattes) très bien rémunérés. Les types d'exploitation qui rémunèrent le mieux la main-d'œuvre sont l'élevage pastoral saharien (78 DH/jour de travail en moyenne), suivi de l'élevage à tendance bovine avec 66 DH/jour de travail. En revanche, l'élevage ovin intensifié et l'élevage plurispécifique permettent des rémunérations du travail inférieur au SMAG (salaire minimum agricole garanti : 63,4 DH/jour), avec respectivement 24 et 8 DH/jour de travail (tableau 21).

Tableau 21. Indicateurs d'efficacité (moyenne par type)

Activité	Elevage Plurispécifique	Elevage à tendance bovine	Elevage ovin intensifié	Elevage pastoral
MB Elevage/Capital (%)	- 1,6 ± 3	1,6 ± 2	- 4,8 ± 1	30,1* ± 17
MB Cultures/Capital (%)	3,3 ± 1	11,3 ± 5	9,4 ± 3	3,7 ± 2
DH généré/m3 d'eau totale	1,0 ± 2,9	3,2 ± 2,7	1,6 ± 1,1	88,1 ± 76
DH généré/ha	6 402 ± 11 779	20 556 ± 16 675	18 898 ± 20 350	47 967 ± 47 537
DH généré/jour de travail	8 ± 23	66 ± 46	24 ± 18	78 ± 24
Travail familial/Travail total (%)	62,3 ± 32	47,9 ± 0	73,0 ± 0	88,0 ± 0

Tableau 22. Indicateurs d'efficience (moyennes de toutes les exploitations)

Indicateurs	n = 12		
	Moyenne ± écart type	Min	Max
MB Elevage/Capital total investi (%)	6,3 ± 16,3	- 5,4	48,0
MB Cultures/Capital total investi (%)	6,9 ± 4,5	1,2	14,1
DH généré/m ³ d'eau totale	23 ± 51	-2	172
DH généré/ha	23 456 ± 28 515	- 5 592	100 955
DH généré/Jours de travail	44 ± 39	- 18	116
Travail familial/Travail total (%)	67,8 ± 27,5	22,8	100,0

5- Analyse statistique : Comparaison des moyennes

Indicateur : MB d'élevage / Capital

La figure 9 montre que la comparaison multiple des moyennes a révélé l'existence de deux groupes homogènes dont la différence est significative, le groupe A contenant l'élevage saharien uniquement et le groupe B avec les trois autres types.

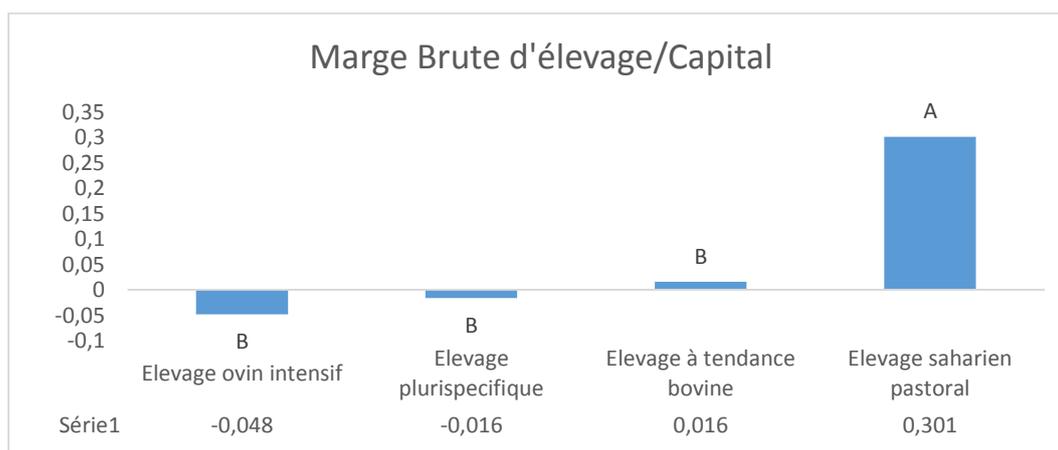


Figure 9. Groupes homogènes pour la variable MB d'élevage/Capital

Pour tous les autres indicateurs d'efficience (MB Cultures/Capital, Rémunération quotidienne du travail, etc.), le test de Newman-Keuls n'est pas significatif et tous les groupes affichent donc des valeurs moyennes qui ne diffèrent pas.

Partie 5. Discussion et conclusion

1- Discussion

Pour valoriser au mieux les ressources naturelles disponibles, généralement limitées, les agriculteurs des oasis combinent plusieurs productions végétales et animales sur de petites parcelles. Toutefois, les résultats de cette étude montrent que les systèmes de production des quatre types d'élevage étudiés ne sont pas uniformément intensifiés et atteignent des niveaux de productivité et d'efficacité variés. Ainsi, les quatre types d'élevage présentent des structures variables que ce soit au niveau parcellaire ou du cheptel, et ceci induit des choix stratégiques pour les exploitations qui diffèrent d'un type d'élevage à l'autre.

Dans les élevages avec un début d'intensification (principalement les types dénommés 'élevage à tendance bovine' et 'élevage ovin intensifié'), une importante contribution des cultures fourragères comme la luzerne et le maïs ou de la céréaliculture dans l'assolement total (en vue de disposer de la paille) est remarquée mais, paradoxalement, l'autonomie fourragère est réduite en comparaison aux autres types, du fait d'achats conséquents en aliments concentrés. Les parts moyennes des fourrages et de la céréaliculture dans l'assolement total des deux types 'élevage à tendance bovine' et 'élevage ovin intensifié' sont respectivement de 80 et 99 %. En outre, les autonomies fourragères moyennes des deux types sont respectivement de 39 et 49 %, tandis que l'autonomie fourragère moyenne de toutes les exploitations étudiées est de 66 ± 22 %.

Dans les élevages du type 'pastoral saharien', l'activité culturale est très limitée en raison des pénuries d'eau et aussi du fait de la situation en aval dans la vallée combinée aux effets d'une salinité élevée. Ce sont donc principalement des systèmes d'élevage extensifs avec une autonomie fourragère élevée, puisque l'essentiel des ressources alimentaires provient des parcours, sans omettre l'adaptation des espèces cameline et caprine à ces conditions.

L'élevage procure de nombreuses solutions dans les systèmes oasiens, remplissant plusieurs fonctions biotechniques et assumant des fonctions socio-économiques vitales pour les exploitations.

Ainsi, en valorisant des coproduits de cultures comme les pailles et les déchets du palmier dattier ainsi que les fourrages, l'élevage stabilise les revenus des exploitations. L'élevage assure ainsi une part variable de 11 % du revenu total pour le type 'élevage à tendance bovine' à 72 % pour le type 'élevage pastoral saharien des oasis'.

En outre, l'élevage contribue intensément à l'entretien de la fertilité des sols dans les milieux oasiens. Le besoin en fumure animale est cependant très diversement ressenti dans les exploitations. Par ailleurs, les résultats de cette étude démontrent que l'irrigation des

fourrages (surtout la luzerne, du fait de son caractère pérenne et de ses besoins hydriques maximaux en période estivale), est aussi un moyen d'assurer un surplus de production du palmier dattier, augmentant indirectement les revenus de la phœniciculture.

Dans la partie aval de la vallée de l'oued Drâa, l'élevage permet la valorisation des parcours périphériques car les parcelles irriguées ne représentent plus que des surfaces limitées dont les revenus ne suffisent plus à assurer la survie du ménage qui y évolue. L'espace environnant représente ainsi une ressource primordiale à valoriser, et l'élevage pastoral assume davantage un rôle fondamental dans les revenus des exploitations.

L'élevage remplit aussi un rôle socio-économique évident, en assurant l'emploi de la main-d'œuvre. Mais les résultats de notre étude démontrent une rémunération très variable des personnes s'activant dans l'élevage, avec des revenus limités, parfois inférieurs au SMAG (salaire minimum agricole garanti : 63,4 DH/jour). C'est notamment le cas dans les élevages de types 'élevage ovin intensifié' et 'élevage plurispécifique' avec seulement 24 et 8 DH/jour de travail.

De manière plus générale, la complémentarité entre l'élevage et les cultures en zones oasiennes participe au renforcement de la résilience des exploitations agricoles, à l'image de ce qui a été démontré dans des recherches menées dans d'autres contextes (Ryschawy *et al.*, 2014). Ainsi, la présence de l'élevage dans les petites exploitations agricoles induit une agriculture écologiquement plus intensive ; notamment à travers le recyclage de la biomasse, aussi bien des sous-produits de l'élevage dans l'agriculture (principalement le fumier) ainsi que la réutilisation des coproduits de l'agriculture dans l'élevage (paille, déchets de dattes, déchets ménagers), ce qui aboutit à des résultats favorables dans l'économie de l'exploitation.

Ce genre de constats rejoignent ceux soutenus par le CRRA (Centre régional de la recherche agronomique d'Errachidia, 2002) qui écrit que « dans les oasis, l'élevage est considéré comme l'une des principales activités du secteur agricole, il est souvent pratiqué en association avec la production végétale, cette activité permet de valoriser les sous-produits des cultures (paille, déchets de dattes, etc.), produire du fumier, qui est indispensable pour l'intensification de l'agriculture ».

En effet, l'agriculture écologiquement intensive est avant tout une agriculture durable. Or, c'est peut-être à ce niveau que l'étude en cours présente des limites, car la durabilité s'évalue par rapport à deux éléments principaux : l'économie et l'environnement (Vidal *et al.*, 2002). Certes, ce travail révèle que l'intensification des élevages semble favorable à la durabilité économique du système oasien, notamment à travers ses effets induits sur une meilleure

rentabilité des cultures. Toutefois, les conséquences de cette intensification n'ont pas été évaluées sur le plan environnemental : rejets azotés et phosphorés, usages inconsidérés de la ressource hydrique, dépréciation de l'autonomie fourragère des exploitations avec des effets d'augmentation de la charge animale, etc.

Pareilles conclusions rejoignent les assertions d'un rapport de la FAO (2006) qui note que « la base des ressources naturelles n'étant pas infinie, la considérable expansion du secteur de l'élevage nécessaire pour répondre à la demande croissante doit être affrontée, tout en réduisant sensiblement son impact sur l'environnement ». Cette étude de la FAO confirme ainsi des possibilités d'interventions, qui consistent à réduire l'impact de l'élevage sur l'environnement. Elle implique aussi la possibilité d'apporter des améliorations durables à l'efficacité des systèmes d'élevage intensif oasien, dont il faut accroître la productivité tout en diminuant simultanément leurs impacts négatifs sur l'environnement.

Les résultats des analyses conduites sur ces douze exploitations valident parfaitement la typologie établie par l'étude précédente (M'ghar, 2015). Le type 'élevage plurispécifique' traditionnel des oasis, caractérisé par des effectifs animaux relativement faibles se distingue par une autonomie fourragère remarquable de près 83 % en grande partie liée aux fourrages et aux déchets de dattes. Le type 'élevage à tendance bovine', se caractérise par un degré d'intensification plus poussé. Il englobe des exploitations adhérentes à la coopérative laitière. Les paramètres de production et de reproduction sont cependant inférieurs aux normes du fait de ressources alimentaires ainsi que d'un savoir-faire perfectible qui nécessite davantage d'encadrement technique. Le type 'élevage ovin intensifié' constitue un exemple particulier, du moment qu'il profite d'aides conséquentes (liées au processus de sélection des reproducteurs mâles et femelles de la race D'man) ainsi que d'intrants subventionnés (surtout des aliments composés). Il semble s'adapter relativement bien aux conditions de la vallée mais avec des performances techniques qui laissent à désirer. Enfin, le type 'élevage pastoral saharien des oasis' est représenté essentiellement par des camélins qui se trouvent sur les parcours sahariens périphériques à l'aval de la vallée.

Aussi les revenus totaux des ménages des exploitations étudiées dans le contexte oasien, dans la diversité de ses déclinaisons (de l'amont à l'aval de la vallée), se subdivisent en deux grandes catégories : les revenus agricoles et ceux extra-agricoles. La deuxième catégorie représente en moyenne 32 % des revenus totaux dans les quatre exploitations qui pratiquent ce genre d'activités ('élevage plurispécifique' : 1 ; 'élevage à tendance bovine' : 2 ; 'élevage pastoral' : 1). Les revenus extra-agricoles constituent ainsi une source non négligeable de revenu pour les ménages oasiens. Ces revenus procurent une certaine diversification qui

engendre donc, outre l'augmentation du revenu du ménage, la réduction des risques auxquels le ménage doit faire face.

Au final, pour permettre une réelle réflexion sur les systèmes oasiens, et le rôle qu'y assume l'élevage, des travaux additionnels de recherche semblent nécessaires pour mieux en caractériser les effets, dans la diversité des types distingués. Un effort particulier semble requis pour préciser les niveaux d'intégration entre élevage et cultures dans les différents types d'exploitations oasiennes. Des approches systémiques combinant la mise en œuvre de méthodes d'intervention s'avèrent aussi indispensables pour repenser la durabilité de l'agriculture oasienne à travers une étude poussée des complémentarités entre les cultures et l'élevage et entre les différents types d'exploitations et leurs liens aux ressources disponibles et les territoires où elles évoluent.

2. Conclusion

Les quatre types d'élevages préalablement distingués au début de ce travail se trouvent validés par la présente étude. Ils se comportent de manière non uniforme, avec des performances techniques et économiques ainsi que des interactions avec les cultures différentes. Pour chacun de ces types, des possibilités éventuelles d'établir une agriculture écologiquement intensive se profilent, que des travaux ultérieurs de recherche devraient aborder.

Concevoir une agriculture oasienne plus en phase avec les principes de l'intensification écologique, c'est-à-dire qui prône l'augmentation de la productivité, tout en maintenant les fonctionnalités des écosystèmes, représente un idéal à atteindre. Une telle intensification paraît possible moyennant le renforcement des interactions entre l'agriculture et l'élevage.

Les résultats de cette étude suggèrent que l'intensification par l'intégration de l'agriculture-élevage est une option avantageuse. Plus l'intégration agriculture-élevage est poussée plus les performances économiques sont élevées, alors que les niveaux de consommations d'intrants demeurent maîtrisés, comme le montrent les cas des exploitations appartenant aux types dénommés 'élevage à tendance bovine' et 'élevage ovin intensifié'.

Ainsi, selon les résultats de cette étude, les types les plus aptes à s'engager dans un processus menant à une agriculture écologiquement intensive, sont d'abord les type avec un usage déjà prononcé d'intrants externes à l'exploitation, à savoir 'élevage à tendance bovine' et 'élevage ovin intensif'. Certes, leurs performances d'élevage sont limitées mais l'activité de production animale y induit des effets d'entraînement positifs sur les cultures. Des efforts additionnels d'amélioration de leurs performances d'élevage sont cependant nécessaires et cela devrait y induire une reconsidération de la charge animale et le recours au rationnement systématiquement. Par ailleurs, une gestion raisonnée de la reproduction devrait y être promue, pour garantir des intervalles Vêlage-Vêlage inférieurs à 13 mois et profiter du potentiel de prolificité de la race D'man.

Les deux autres types d'exploitations, c'est-à-dire celles avec un 'élevage pastoral saharien des oasis' et celles de type 'élevage plurispécifique' se caractérisent par un degré d'intensification moindre et un usage limité d'intrants externes à l'exploitation. Les autonomies fourragères y sont remarquables, avec respectivement 83 et 91 %, ce qui leur permet de diminuer leurs charges de production en élevage. Il s'avère évident que l'instauration de l'intensification écologique y nécessite plus d'interventions sur les cultures

que l'élevage qui y sont pratiqués. Toutefois, pour le cas des exploitations relevant du type 'élevage pastoral saharien des oasis', la promotion des circuits de commercialisation des produits animaux qui en émanent (viande maigre et lait de chamelle, principalement) pourrait aussi améliorer les revenus des éleveurs.

En général, l'agriculture écologiquement intensive devra être plus productive (au sens du rendement par hectare) et valoriser efficacement les ressources locales et mobiliser de façon efficiente les intrants agricoles. Cette étude défend l'idée que l'intégration agriculture-élevage est une voie à privilégier dans la mise en place de l'intensification écologique en zones oasiennes. Les systèmes de production observés dans les palmeraies de Drâa sont peu mécanisés et mobilisent de façon traditionnelle l'intégration des activités. Leurs atouts sont donc leur efficacité et leur flexibilité que l'on peut interpréter comme une adaptation à un environnement particulièrement difficile.

L'intégration agriculture-élevage contribue à améliorer les performances économiques, à limiter les risques tout en valorisant toutes les ressources disponibles. Elle promeut ainsi l'intensification écologique en augmentant les concentrations en fertilisants organiques par unité de surface et l'usage des résidus des cultures ainsi que des fourrages par le bétail. Il paraît toutefois nécessaire de tenir compte des spécificités de chaque exploitation en termes de disponibilités de capitaux et de ressources (eau, terre, foncier) pour proposer des voies d'intervention adaptées à même d'assurer l'amélioration de l'intensification écologique de l'agriculture qui y est pratiquée. Pour cela, un encadrement de proximité est nécessaire, avec des approches de type systémique, afin de tenir compte des complexes interactions qui s'établissent entre les différentes composantes de l'exploitation : les parcelles, les cultures, l'eau, le bétail, les revenus, etc.

Références bibliographiques

Aït Hamza M., El Faskaoui B., 2010. Les oasis du Drâa au Maroc : Rupture des équilibres environnementaux et stratégies migratoires. Revue Hommes et migrations. 1284 : 56-69.

Bonny S., 2010.L'intensification écologique de l'agriculture : voies et défis. ISDA 2010, Montpellier 28-30 Juin 2010. 2p.

Centre régional de la recherche agronomique d'Errachidia, 2002. Analyse des systèmes de production oasiens et des stratégies des agriculteurs dans la province d'Errachidia Maroc. Du 20 avril au 19 juillet 2002. 52 p.

CIRAD, 2010. La nature comme modèle pour une intensification écologique de l'agriculture.<http://www.CIRAD.fr/content/download/4129/35997/version/1/file/CIRAD-SIA2010.pdf>, p. 3.

Commission de terminologie, 1993. Arrêté du 20 septembre 1993 relatif à la terminologie de l'agriculture. Journal Officiel n°256, 4/11/1993, p. 15265.

Dollé V., 1990. Elevage intensif en oasis, une composante importante du système de production. Les systèmes agricoles oasiens Montpellier : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 11 1990 pages 195-204.

DolléV., Saaïdi L., 1980. Prospection de l'élevage de palmeraie du sud marocain. Pages 157-220. (Rabat)

Dothee J., 2012. Agriculture Ecologiquement Intensive : présentation d'un nouveau modèle. <http://dothee.unblog.fr/2012/02/05/agriculture-ecologiquement-intensive-presentation-dun-nouveau-modele>.

FAO, 2006. Département de l'agriculture. Les impacts de l'élevage sur l'environnement, L'enjeu consiste à concilier deux demandes : les produits animaux et les services environnementaux. <http://www.fao.org/ag/fr/magazine/0612sp1.htm>.

Griffon M., 2014.AEI - Association internationale pour une agriculture Écologiquement Intensive. L'intensification en écologie, fondement de la transition écologique en agriculture. <http://www.aei-asso.org/fr/lintensification-ecologie-fondement-transition-ecologique-en-agriculture>.

INRA, 1991.Programme national de recherche sur le Palmier dattier, juin 1991.

Janati A. 1990. Les cultures fourragères dans les oasis. Les systèmes agricoles oasiens Montpellier : CIHEAM Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéennes ; n. 11, pages 163-169.

Lhoste P. 2001. L'étude et le diagnostic des systèmes d'élevage. Atelier de formation des agronomes SCV Madagascar, 13-23 Mars 2001. 32 p.

M'ghar F.Z. 2015. Typologie fonctionnelle des systèmes d'élevage dans les oasis au Maroc : cas de la vallée du Drâa. Projet de fin d'étude de troisième cycle pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en agronomie. Département de production et biotechnologie animale, IAV Hassan II, Rabat, p. 52-62.

ORMVA d'Ouarzazate. 2016. Monographie de la région de Zagora. Pages 9-11.

Osty P.L., 1978. L'exploitation agricole vue comme un système. BTZ. 326 : 43-49. In durabilité In BERBER M., 2007. Élaboration du modèle Dexi-SH : modèle d'évaluation multicritère ex ante de la durabilité agro-écologique des systèmes d'élevage bovin laitier herbagers. Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur en agriculture de l'Esitpa. Octobre, 2007. 50p.

Plan agricole régional (PAR) de Guelmim-Essmara, 2008. Principales forces et faiblesses du secteur agricole dans la région. 7 pages.

Ryschawy J., Joannon A., Gibon A., 2014. L'exploitation de polyculture-élevage : définitions et questions de recherche. Une revue. Cahiers Agricultures, 23, 346-356.

Sraïri M.T. 2016. Analyse typologique de la diversité et des performances de l'élevage oasien. Workshop international sur les territoires oasiens, Zagora, 2016. 2p.

Toutain G. 1979. Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Paris : INRA-GRET, 277p.

Vidal, C., Marquer, P. (2002). Vers une agriculture européenne durable. Outils et méthodes. Dijon : Educagri éditions, 111p. ISBN 2-84444-231-5.

Annexes

Annexe 1. Les fiches enquêtes.

Rubrique 1 : présentation et historique de l'exploitation

Enquête N° :

Date :

Identification de l'exploitant

Nom et prénom :	
Statut (CE, fils, gestionnaire) :	Lieu de résidence :
Téléphone :	Age :
Niveau de formation :	Origine :
Activité extra-agricole :	
Adhésion à une coopérative ou autre organisation professionnel :	
.....	

Identification de l'exploitation

1- Localisation de l'exploitation

Province	Cercle	Caïdat	Commune rurale	Douar

2- Le foncier agricole

N° de la parcelle	Superficie	Date d'acquisition	Statut juridique	Mode de faire-valoir	Aménagement hydro-agricole

SAU totale : Irriguée : Bour :

Identification de la cellule de base (ménage)

Nom et prénom	Age	Lien avec le CE	Niveau d'éducation	Activité

Historique de l'exploitation

1- Historique du foncier

Date de prise en charge de l'exploitation : Surface prise :

Exploitation prise en main par voie :

- Héritage :
- Achat :
- Autres (à préciser) :

Les grands évènements ou décision ayant marqué l'histoire de l'exploitation durant ces derniers vingt-cinq ans :

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

2- Historique des parcelles :

N° de parcelle	2013-2014			2014-2015		
	Cultures	Période	Rdt	Cultures	Période	Rdt

3- Historique des cultures (depuis qu'il est CE)

Culture		Année	Raisons
Introduite	Abandonnée		

4- Historique du troupeau (depuis qu'il est CE)

Espèce		Race	Effectif	Année	Raisons
Introduite	Abandonnée				

Rubrique 2 : Cultures

1- Conduite technique des cultures

N° de parcelle	Superficie	Occupations	Période	Itinéraire technique	Période	Intrants		
						Nature	Quantité	Coût

1- Irrigation

mode d'approvisionnement en eau						
Puit ou l'oued			Réseau (segua)			
Débit	Pompage			Débit	Nombre d'heures	Coût
	Duré	Coût	fréquence			

2- Inventaire du matériel de l'exploitation

Matériel	Date d'achat	Prix d'achat	Coût de maintenance

3- Main d'œuvre liée aux cultures

Main d'œuvre	Type	Tache	Temps	Salaire

4- Rémunérations des cultures

Culture	Superficie	Production annuelle	Qnt gardée	Qnt vendue	Prix de vente

5- Les coproduits des cultures

Coproduit	Quantité vendue	Prix de vente	Quantité gardée

Alimentation des animaux

1- Ration alimentaire quotidienne

– Bovins

Atelier	Aliment	Quantité (kg/j)
– Vache en lactation		
– Taurillon		
– Veau en croissance		
– Génisse		

– Ovins

Atelier	Aliment	Quantité
– Brebis		
– Bélier		
– Agneau		

– Caprin

Atelier	Aliment	Quantité
– Chèvre		

- Bouc		
- Chevreau		

- Camelin

Atelier	Aliment	Quantité
- Chamelle		
- Dromadaire		
- Chamelon		

Conduite de la reproduction

1- Inventaires des femelles adultes de l'exploitation

Nom ou numéro de la femelle adulte	Nombre de mises-bas cette année	Descendants cette année	Descendants		Date de dernière mise-bas
			Ventes	Décès	

Nb de brebis/bélier :

Nb de chèvres/bouc :

Mortalités des animaux

Atelier	Nombre	Causes
Bovins – VL – Génisse – Taurillon – Taureau – Veau		
Ovins – Brebis – Bélier – Agneau		
Caprins – Chèvre – bouc – chevreau		
Camelins – Dromadaire – Chamelle – Chamelon		

Dépenses liées à l'élevage

- Frais d'IA :

- Frais de traitements vétérinaires (par espèce) :

- Frais de prophylaxie (par espèce) :

- Traitement (par espèce) :

- Charges diverses (carburant, électricité, entretien de matériel, etc.) :

- Main d'œuvre d'élevage :

Main d'œuvre	Type	Tâche	Fréquence	Rémunération

Rémunération des produits de l'élevage

1- Produits du cheptel (lait, laine, fumier...)

Produit	Volume	Quantité gardée	Quantité vendue	Destination	Prix de vente

2- Animaux vendus

Atelier	Nombre	Destination	Prix de vente	Raison de vente
Bovins – VL – Génisse – Taurillon – Taureau – Veau				
Ovins – Brebis – Bélier – Agneau				
Caprins – Chèvre – bouc – chevreau				
Camelins – Dromadaire – Chamelle – Chamelon				

Activités extra-agricoles

Lien avec le CE	Activité	Lieu	Depuis quand	Temps	Revenu	Part utilisé pour financer l'activité agricole

ملخص

النظم الزراعية في الواحات في توازن حساس لأنها تخضع لقيود متعددة مثل زيادة الضغط السكاني والتنافس على الموارد المائية المحدودة، (الذي يمس مستوى توفر المياه الجوفية) والنمو الغير المنضبط لمرض البيوض الفطر (الناجمة عن الفيوزاريوم أو أكسيسبورم). كل هذه العوامل تؤثر بصورة وخيمة ببساتين النخيل في وادي درعة وعلى دخل الأنشطة الزراعية.

وتتكون هذه الدراسة على وجه التحديد في وصف نظام إنتاج واحة وادي درعة. ويهدف برنامج البحث إلى تحديد الفرص المتاحة لإقامة الزراعة مكثفة بيئياً، وذلك أساساً من خلال تحديد أدوار الماشية في نظام إنتاج الواحة.

يتألف منهج الدراسة من عدة خطوات. تم اختيار 12 مزارعة (3 مزارع من نوع) بالتشاور مع خدمة المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي لورززات من المفترض أن توضح أربعة أنواع من الماشية. تم تطبيق مجموعة من الدراسات الاستقصائية إلى جانب الملاحظات الميدانية لتوضيح مصاريف وعائدات المحاصيل والثروة الحيوانية في عينة الدراسة. وبهذه المناسبة، تم تمييز أيضاً الإيرادات الزراعية.

وأخيراً داخل كل ضيعة، حسب مؤشرات الكفاءة الزراعية لتقييم استخدام العوامل الأكثر أهمية للإنتاج في الواحة: الأرض، العمل، المياه ورأس المال.

أظهرت النتائج أن الزراعة في الواحة، لتكون مكثفة وأيضاً مستدامة، يجب عليها أن تشمل تربية الماشية. وهكذا، في آن واحد الذي توفر المنتجات الغذائية المستهلك ذاتياً، تربية الماشية المكثفة لها خدمة في زيادة العوائد والدخل الزراعي. يتجلى هذا بشكل خاص في دخل النخل، الذي يستفيد من ري الفصة.

موازاتاً مع ذلك، في بعض الحالات حيث التكتيف مستحيل (لعدم وجود الماء أو المال) الثروة الحيوانية هي المصدر الرئيسي للدخل، وعبر تثمين المناطق الرعوية الشاسعة (كما في واحة محاميد الغزلان) والمنتجات الثانوية من المحاصيل (مخلفات التمر).

كلمات البحث: التكتيف البيئي، المغرب، واحة، ببساتين النخيل، نظام المزارع، الدخل الزراعي.

مشروع نهاية الدراسات لنيل دبلوم مهندس في الزراعة
تخصص: هندسة الإنتاج الحيواني

مكانة تربية الماشية في كفاءة نظم الواحات في
المغرب: حالة وادي درعة

قدم للعموم ونقش من طرف
صلاح منصور

أمام اللجنة المكونة من:

السيد م. بنكومي	رئيس	منظمة الأغذية والزراعة،
السيد م. ط. السرايري	مقرر	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، الرباط
السيدة ف. فاليري	ممتحنة	سيراد وإيكاردا (الرباط)
السيدة س. بومقراط	ممتحنة	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، الرباط
السيد م. بنيدر	ممتحن	المركز الجهوي للاستثمار الفلاحي، ورزازات
السيد م. المقدم	ممتحن	معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، الرباط

2016 أكتوبر